



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI – UNIVATES

CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS

CURSO DE *DESIGN*

**RETRATO SENSORIAL: A UTILIZAÇÃO DO *DESIGN* NA CRIAÇÃO DE
UM PRODUTO FOTOGRÁFICO DESTINADO A PESSOAS CEGAS**

Mariana Scheeren

Lajeado, dezembro de 2020

Mariana Scheeren

RETRATO SENSORIAL: A UTILIZAÇÃO DO *DESIGN* NA CRIAÇÃO DE UM PRODUTO FOTOGRÁFICO DESTINADO A PESSOAS CEGAS

Monografia apresentada ao curso de *Design* da Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES como parte da exigência para a obtenção do título de Bacharel em *Design*.

Orientador: Prof. Dra. Sílvia Trein
Heimfarth Dapper

Lajeado, dezembro de 2020

Mariana Scheeren

RETRATO SENSORIAL: A UTILIZAÇÃO DO *DESIGN* NA CRIAÇÃO DE UM PRODUTO FOTOGRÁFICO DESTINADO A PESSOAS CEGAS

A banca examinadora abaixo aprova a Monografia apresentada na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, na linha específica em *Design*, da Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, como parte da exigência para a obtenção do título de Bacharel em *Design*:

Prof. Dra. Sílvia Trein Heimfarth Dapper
Orientadora
Universidade do Vale do Taquari

Prof. Ma. Raquel Barcelos de Souza
Avaliador 1
Universidade do Vale do Taquari

Prof. Dra. Renata Lohmann
Avaliador 2
Universidade do Vale do Taquari

Lajeado, dezembro de 2020

AGRADECIMENTO

A escolha do tema deste trabalho aconteceu por conta da minha relação afetiva com ele, e tal relação se deve àqueles que sempre me incentivaram a acreditar e correr em busca de meus sonhos: a minha família. Agradeço aos meus pais, Leo e Laura, por terem me presenteado com a maior riqueza que já pude receber: o conhecimento. Graças a eles, tive a oportunidade de chegar aonde cheguei e conquistar o que conquistei. Obrigada por sempre manterem o meu coração aquecido e repleto de amor.

Minha paixão por criar se deve às minhas duas primeiras, maiores e melhores professoras da vida: minhas irmãs. Eu, com toda certeza, não seria tão eu, se não fosse por vocês, Jo e Nanda. A minha paixão por registrar memórias vem do carinho imenso que tenho por aquelas que construímos juntas. Nanda e Igor, agradeço a ajuda ortográfica e gramatical, e também por todo o carinho que sempre tiveram comigo. Jo e Maiquel, obrigada por todo incentivo a dedicar-me àquilo que for me transbordar. Agradeço ainda, à Olívia, que com seu jeito doce e iluminado de ser, foi responsável por sempre recarregar as minhas energias ao longo deste ano.

Ao meu namorado Artur, cuja gratidão talvez nem caiba em palavras, obrigada por toda a compreensão que teve comigo neste último ano. Obrigada por acreditar em mim, quando nem eu mesma o fiz. Agradeço a ti, por me ensinar a fazer, e não apenas tentar.

Agradeço aos amigos e colegas de graduação que sempre foram abraço quando fosse necessário, mesmo que de longe, especialmente à Luiza, por todos os “vai dar certo” que compartilhamos pelo WhatsApp neste último semestre. À Laura, que durante os seis anos de graduação foi meu ponto de equilíbrio. Obrigada por ser minha pessoa.

À minha orientadora Doutora Silvia Trein Heimfarth Dapper, meu muito obrigada. Principalmente por ter oferecido todo o suporte e incentivo para o desenvolvimento deste trabalho. Também agradeço à minha banca examinadora, Professora Mestra Raquel Barcelos de Souza e Professora Doutora Renata Lohmann por terem aceitado o convite e por todas as contribuições oferecidas.

Em especial, quero agradecer à Taís, que além de aceitar o convite de ser minha modelo, atuou como voluntária deste projeto, contribuindo com seu desenvolvimento. Obrigada, também, por me ensinar tanto sobre empatia.

Por fim, agradeço todo o corpo docente da UNIVATES, por todos os ensinamentos ao longo desta minha caminhada, junto ao Curso de *Design*.

*“Sentir é particular”
(Fernanda Gaona).*

RESUMO

A fotografia, enquanto forma de documentação histórica pessoal, age diretamente no âmago do ser humano, possibilitando que suas memórias emergjam e transbordem os mais variados sentimentos. Por mais que a fotografia pareça estar disponível a todos, ela se trata de um instrumento extremamente visual e quando relacionada àqueles que não veem, percebe-se uma limitação. A fotografia, ainda assim, encontra-se disponível a pessoas cegas, mas ao invés de oferecer uma experiência visual, se trata de uma experiência imagética, que utiliza os outros sentidos humanos como base para tal, principalmente por eles serem aflorados, na ausência da visão. Baseando-se nos conceitos do *Design* Emocional e levando em consideração a importância da inclusão, em um sentido geral, bem como o papel do *designer* enquanto solucionador de problemas cotidianos, este trabalho teve o intuito de desenvolver um produto fotográfico que ofereça uma experiência sensorial a pessoas cegas. Portanto, para o melhor andamento do projeto, esta monografia de cunho exploratório, foi dividida em duas fases: pesquisa e experimentação. A definição destas fases foi proposta pela metodologia aplicada, cujas etapas baseiam-se na metodologia HCD (2009). Durante a fase de pesquisa, além do embasamento teórico, foram realizadas pesquisas qualitativas e análises de similares. Após a coleta destes dados, iniciou-se a fase experimental do trabalho, foi feita a definição geral do produto, com o auxílio de ferramentas criativas e por meio de uma etapa de geração de alternativas. Dando início às etapas de execução prática, a imagem utilizada como base para a modelagem 3D foi captada e posteriormente modelada em *softwares* específicos para o desenvolvimento tridimensional. Também foram definidos e desenvolvidos os métodos descritivos, bem como a preparação do acesso a eles. A impressão dos modelos tridimensionais foi realizada a partir do uso de uma impressora 3D. Após finalizados todos os elementos, eles foram unidos em um quadro. A etapa de verificação foi realizada com objetivo de analisar minuciosamente cada parte que compõem o Retrato Sensorial. Ao final do trabalho, percebeu-se que os resultados obtidos foram satisfatórios, principalmente pelo público-alvo se sentir atraído por esta forma de experienciar a fotografia.

Palavras-chave: *Design*. *Design* emocional. Deficiência visual. Fotografia. Manufatura aditiva.

ABSTRACT

Photography as a personal historical documentation acts at the core of the human being, enabling its memories to emerge and overflow in several diverse feelings. However, even if photography seems to be available to everyone, it is a strictly visual tool, and it is limited when it is related to those who cannot see it. Photography, nonetheless, is available to blind people, but instead of offering a visual experience, it is an imaginary experience, which uses other human senses as a basis for this, mainly because they are enhanced in the absence of eyesight. Based on the concepts of Emotional Design, and taking into account the importance of inclusion in a general sense, as well as the role of the designer as an everyday problem solver, this work aims to develop a photographic product that offers a sensory experience to blind people. Therefore, for the best progress of the project, this exploratory work was divided into two phases: research and experimentation. The definition of these phases was proposed by the applied methodology whose steps are based on the HCD methodology (2009). During the research phase, in addition to the theoretical basis, qualitative research and analysis of similar were carried out. After collecting these data, the experimental phase of the work began, the general definition of the product was made, with the help of creative tools and through a stage of generating alternatives. Starting the stages of practical execution, the image used as a basis for 3D modeling was captured and later modeled in a specific software for three-dimensional development. Descriptive methods were also defined and developed as together the preparation of access to them. The printing of three-dimensional models was carried out using a 3D printer. After finishing, all the elements were joined into a frame. The verification step was carried out in order to thoroughly analyze each part that make up the Sensory Portrait. At the end of the work, it was noticed that the results obtained were satisfactory, mainly because the target audience was attracted by this way of experiencing photography.

Keywords: Design. Emotional design. Visual impairment. Photography. Additive manufacturing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Alfabeto Braile	19
Figura 2 – A primeira fotografia do mundo	26
Figura 3 – George Eastman com a primeira Kodak	26
Figura 4 – Retrato de família de antigamente	30
Figura 5 – Retrato de família atual	31
Figura 6 – Fotografia de Evgen Bavcar	33
Figura 7 – <i>Design</i> emocional	36
Figura 8 – <i>Design</i> Social	38
Figura 9 – Etiqueta desenvolvida pelo projeto Sense	39
Figura 10 – Representação do processo de impressão 3D	40
Figura 11 – Peça sendo impressa em 3D	41
Figura 12 – Metodologia HCD	46
Figura 13 – Etapas do HCD	47
Figura 14 – Metodologia aplicada	49
Figura 15 – Fotografia Tátil	54
Figura 16 – Exposição Olhar do Coração	55
Figura 17 – Reprodução da obra “O Nascimento de Vênus”	56
Figura 18 – Fotografia de Jaquelina na versão original (A) e impressa 3D (B)	56
Figura 19 – Álbum Sensorial	57
Figura 20 – Detalhes do Álbum Sensorial	58
Figura 21 – Projeto Conhecendo Murilo	59
Figura 22 – Detalhes da impressão	60
Figura 23 – Ana Paula e Álvaro sentindo o seu bebê	60
Figura 24 – Álvaro, Dr. Heron e a impressão 3D	61
Figura 25 – Mapa mental: fotografia impressa	69
Figura 26 – Mapa mental: retrato	70
Figura 27 – Mapa mental: moldura	73
Figura 28 – Painel Semântico	75
Figura 29 – Etiqueta NFC	78
Figura 30 – Aroma (A) e sua definição (B)	80
Figura 31 – Indicação de uso (A) e frasco para diluição (B)	81
Figura 32 – Geração de alternativas em Post-it	82
Figura 33 – Geração de alternativas à mão livre	82
Figura 34 – Alternativa Seleccionada	83

Figura 35 – Alternativa redesenhada	84
Figura 36 – Verificação da moldura lisa	85
Figura 37 – Verificação da moldura texturizada	85
Figura 38 – Disponibilidade de matrizes	86
Figura 39 – Configurações da câmera	87
Figura 40 – Curadoria	88
Figura 41 – Foto selecionada	89
Figura 42 – Ajustes básicos (A), Curva de tons (B) e Nitidez (C) no Lightroom	90
Figura 43 – Antes e Depois do tratamento	91
Figura 44 – Imagem tratada no Lightroom	91
Figura 45 – Corte	92
Figura 46 – Demarcação do fundo	92
Figura 47 – Fundo ajustado.....	93
Figura 48 – Ajustes de pele.....	94
Figura 49 – Imagem finalizada	94
Figura 50 – Complemento FaceBuilder instalado do Blender	96
Figura 51 – Imagem de referência no Blender	96
Figura 52 – <i>Pin Mode</i> no Blender.....	97
Figura 53 – Pontos criados (A) e malha pronta (B)	97
Figura 54 – Conferência da malha (A) e aplicação de textura (B).....	98
Figura 55 – Modelo finalizado (A) e exportação (B)	99
Figura 56 – Aba de <i>subtools</i>	100
Figura 57 – Modelagem do brinco.....	101
Figura 58 – Modelo da cabeça importado para o ZBrush	101
Figura 59 – Modelagem da sobrancelha	102
Figura 60 – Cabelo a partir de forma básica (A), cavar (B), <i>ClayBuildUp</i> (C) e <i>Smooth</i> (D)	103
Figura 61 – Cabelo modelado	104
Figura 62 – Cabeça modelada	105
Figura 63 – Início da modelagem do busto	105
Figura 64 – Busto criando forma	106
Figura 65 – Máscara delimitando a região da blusa.....	107
Figura 66 – Máscara extraída.....	107
Figura 67 – Ativação do <i>GroupsLoops</i> (A) e ajustes de forma na blusa (B).....	108
Figura 68 – Aplicação detalhes da blusa.....	109
Figura 69 – Blusa e busto finalizados.....	109
Figura 70 – Render cabeça (A) e busto (B).....	110
Figura 71 – Render da modelagem da mulher	110
Figura 72 – Base retangular	111
Figura 73 – Encaixe entre base e modelo (A) e peça alinhada (B)	111
Figura 74 – Render peça final	112
Figura 75 – Malha 3D	112
Figura 76 – Vistas do modelo 3D	113
Figura 77 – Exportação em STL.....	114
Figura 78 – Peças em braile no quadro	115
Figura 79 – Ferramenta Texto para placa Braille 3D.....	116

Figura 80 – Especificações técnicas para a conversão em braile, de acordo com a NBR 9050.....	117
Figura 81 – Conversão em 3D (A) e <i>download</i> em STL (B)	117
Figura 82 – Gravação de voz pelo Audacity.....	118
Figura 83 – Vídeo no Youtube com legenda em formato inclusivo	119
Figura 84 – Processo de cadastramento do código QR.....	119
Figura 85 – Interface NFC Tools (A e B) e primeiros passos (C e D).....	120
Figura 86 – Passo a passo Cadastramento da ação na etiqueta	120
Figura 87 – Impressora 3D Creality Ender 3	122
Figura 88 – Peça em ABS danificada após acabamento	123
Figura 89 – Impressão em PLA.....	123
Figura 90 – Falhas resolvidas	124
Figura 91 – Detalhes da peça pronta	125
Figura 92 – Impressão de placas em braile (A) e detalhes (B e C)	126
Figura 93 – Comparativo em ABS e PLA	127
Figura 94 – Variáveis de tamanho do código QR para a impressão	127
Figura 95 – Identificação das placas em braile	128
Figura 96 – Organização da montagem	129
Figura 97 – Medição do quadro.....	130
Figura 98 – Medição do espaço (A) para código QR e etiqueta NFC (B).....	131
Figura 99 – Colagem do texto com auxílio de réguas	132
Figura 100 – Aplicação da etiqueta NFC no código QR.....	132
Figura 101 – Gotículas do líquido com aroma recém aplicado no quadro	133
Figura 102 – Quadro Finalizado	134
Figura 103 – Detalhes do quadro	135
Figura 104 – Quadro sendo segurado pela autora.....	135
Figura 105 – Comparativo entre versões do retrato	136
Figura 106 – Placa de texto em versão desatualizada.....	137
Figura 107 – Espaçamento maior (A) e menor (B) entre pontos de braile	138
Figura 108 – Teste de usabilidade da etiqueta NFC em iOS (A) e Android (B)	139
Figura 109 – Teste de usabilidade em <i>smartphone</i> Android com NFC	140
Figura 110 – Leitura do código QR em sistema Android (A) e redirecionamento automático (B).....	141
Figura 111 – Leitura do código QR em sistema iOS (A) e notificação de leitura (B)	141
Figura 112 – Teste de captação do código com a câmera posicionada de diferentes formas	142
Figura 113 – Usuária tendo o primeiro contato com o quadro	143
Figura 114 – Leitura do texto em braile (A e B).....	143
Figura 115 – Taís sentindo o seu retrato.....	144
Figura 116 – Verificação do produto por representante do público-alvo	145
Figura 117 – Taís ouvindo a audiodescrição.....	146
Figura 118 – Registro do encontro para a realização da verificação com o público-alvo.....	148

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Propriedades dos filamentos para impressão 3D	43
Quadro 2 – Lista de Entrevistados	63

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Problematização	12
1.1.1 Problema de Pesquisa	16
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos	16
1.3 Justificativa.....	16
 2 REVISÃO TEÓRICA	 18
2.1 Deficiência Visual	18
2.2 Fotografia.....	24
2.2.1 A fotografia como instrumento visual	28
2.3 <i>Design</i>	33
2.3.1 <i>Design</i> Universal	34
2.3.2 <i>Design</i> Emocional	36
2.3.3 <i>Design</i> Social.....	37
2.4 Manufatura aditiva.....	40
 3 METODOLOGIA	 45
 4 RESULTADO DO LEVANTAMENTO DE DADOS E DISCUSSÃO	 52
4.1 Análise de similares	52
4.2 Análise de entrevistas.....	61

5 EXPERIMENTAÇÃO	67
5.1 Conceituação.....	68
5.1.1 Mapa Mental.....	68
5.1.2 Painel Semântico.....	74
5.1.3 Conceito.....	76
5.2 Definição do projeto.....	77
5.3 Geração de alternativas	81
5.4 Execução do produto.....	84
5.4.1 Captação, curadoria e tratamento da fotografia.....	87
5.4.2 Modelagem 3D	95
5.4.3 Elaboração dos métodos descritivos	114
5.4.4 Processo de impressão	121
5.4.5 Montagem e finalização do protótipo	128
6 VERIFICAÇÃO	137
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	149
REFERÊNCIAS.....	152
APÊNDICES	164

1 INTRODUÇÃO

Estima-se que mais de um bilhão de pessoas, no mundo, possui algum tipo de deficiência (UNESCO, s.d.), e entre os mais diversos tipos, destaca-se a deficiência visual. O comprometimento parcial ou até mesmo total da visão ocasiona em mudanças significativas na vida do indivíduo. A diferença entre deficientes visuais e videntes (termo utilizado para se referir a pessoas que possuem visão) não se reduz à condição física. Para quem possui algum tipo de deficiência visual, independentemente de seu nível, são necessárias diversas adaptações em seu cotidiano, para que essa pessoa possa viver sua vida da melhor forma possível.

Um assunto relacionado à visão, que é pouco comentado, é a diferença entre ver e olhar. Para Márcia Tiburi (2010) o ver se implica na visão, enquanto sentido físico. Todavia, olhar pode ser considerado como uma expressão utilizada para definir a complexidade do ver. “Ver é sintético, olhar é analítico. Ver é imediato, olhar é mediado” (TIBURI, 2010, texto digital). Todavia, essa definição não se trata apenas de uma questão filosófica.

Recentes estudos mostram indícios de que há diferença entre a consciência e atenção visual, o que Tiburi (2010) considera como ver e olhar, respectivamente. A partir de um estudo desenvolvido pelo Instituto Max Planck, nos Estados Unidos, o pesquisador Masataka Watanabe percebeu que a ação de ver algum objeto, focando sua atenção nele, atingia uma região do cérebro humano, enquanto a ação de olhá-lo atingia uma região diferente (ISAÚDE, 2011).

Mesmo com a afirmação de que deficientes visuais adaptam seu modo de ver o mundo, há ainda a dúvida sobre a forma pela qual as lembranças são visualizadas

por eles. Sabe-se que uma das formas de registrar lembranças e memórias é a partir da fotografia. Ela é um instrumento utilizado há muitos anos e cada vez mais está em constante evolução, principalmente com o auxílio da tecnologia. Mas independentemente do quão tecnológica seja aquela imagem, cada pessoa analisa e compreende a fotografia à sua maneira. O sentimento ao olhar uma fotografia é único e extremamente particular. Sem contar que a oportunidade de estar em contato com um registro e poder relembrar momentos é uma forma de alimentar a memória afetiva.

Deficientes, em geral, são pessoas como as outras e não devem ser limitadas às suas dificuldades. Pode-se afirmar que, apesar de deficientes visuais possuírem o comprometimento físico de sua visão, estas pessoas têm capacidade de olhar para o mundo a sua volta, sem precisar depender da visão. A percepção do mundo não acontece apenas através da visão. Quem não possui nenhuma deficiência visual está constantemente utilizando os outros sentidos humanos aliados à visão para realizar percepções sobre o ambiente ao seu redor. Para pessoas cegas, não é diferente. Não é necessário possuir o sentido da visão para perceber quando há outra pessoa se aproximando, para sentir o cheiro de café passado, ou então, para perceber os traços faciais de alguém. Não é preciso ver para sentir.

Estando ciente da quantidade de pessoas que vivem com deficiência visual no Brasil, se torna necessário que haja a inclusão deste público nas mais variadas atividades cotidianas possíveis. Portanto, neste cenário entra o papel do *designer* a fim de utilizar seus conhecimentos para desenvolver produtos que colaborem com a inclusão. Assim, este trabalho tem o intuito de aliar o *design* à compreensão dos sentidos humanos, de forma que ambos caminhem lado a lado com a fotografia para, então, desenvolver um projeto não apenas inclusivo, mas também empático.

Os assuntos abordados neste trabalho, dividem-se em 07 capítulos. O CAPÍTULO 02 destina-se a uma pesquisa, em forma de revisão teórica, acerca dos assuntos necessários para a melhor compreensão do tema central do trabalho. Além disso, neste capítulo discutem-se assuntos que facilitam a compreensão do público-alvo, tais como o conhecimento sobre a deficiência visual, em geral; a fotografia enquanto instrumento visual e, por fim, estudos sobre as variáveis do *design*, bem como o *design* universal, emocional e social.

Além disso, este estudo estruturou-se em duas fases: pesquisa e experimentação, as quais estão descritas no CAPÍTULO 03, juntamente da descrição da metodologia aplicada a este projeto, que se fundamentou na metodologia *Human-*

Centered Design. Cada fase do trabalho possui etapas específicas que foram definidas com o objetivo de facilitar o desenvolvimento do presente trabalho.

O CAPÍTULO 04 contempla a última etapa da fase de pesquisa do trabalho, que se destina à coleta, análise e discussão de dados. Neste capítulo encontra-se análises, tanto de projetos similares a este, a fim de investigar técnicas utilizadas e perceber detalhes que devem assumir uma posição de relevância durante o processo criativo, quanto de entrevistas qualitativas realizadas com o público-alvo, que tem como objetivo a compreensão de necessidades específicas destes usuários, quando questionadas sobre o tema central do assunto.

Dando início a fase experimental do trabalho, o CAPÍTULO 05 é dedicado à execução do produto, cuja forma estética e estrutural foi definida a partir da união dos resultados obtidos no desenvolvimento de ferramentas criativas com os conhecimentos adquiridos previamente, a partir do desenvolvimento dos capítulos anteriores a este. Além disso, também se definiu os elementos que compuseram o produto. Ao longo deste capítulo são apresentadas todas as etapas do processo criativo e da montagem do produto. A verificação do mesmo, que foi realizada com uma representante do público-alvo, está descrita no CAPÍTULO 06 do presente trabalho. Por fim, as considerações finais acerca do produto desenvolvido, obtidas a partir da análise geral do projeto, são expostas no CAPÍTULO 07.

1.1 Problematização

Conforme a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), 24% da população brasileira possui algum tipo de deficiência (UNESCO, s.d., texto digital). Considera-se como pessoa com deficiência, de acordo com o Art. 2º do Estatuto da Pessoa com Deficiência (EPD) “aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial” (BRASIL, 2015).

O censo 2010 foi divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e para sua realização, quatro tipos de deficiências foram investigadas, sendo elas: deficiência visual; auditiva; motora e mental/intelectual. Além disso, constatou-se que a deficiência que mais atinge os brasileiros é a deficiência visual. E, ainda de acordo com o IBGE (2010), cerca de 29 milhões de brasileiros possuem alguma dificuldade visual, sendo que destes, 6 milhões afirmaram possuir grande dificuldade.

Em 2015 o IBGE (*apud* VILLELA, 2015) divulgou que a deficiência visual é, de fato, a mais comum entre os brasileiros, atingindo 3,6% de sua população. Este número, além de ser um dado importantíssimo, determina que grande parte da população brasileira, além das dificuldades visuais, não possui as mesmas experiências, principalmente sensoriais, que uma pessoa sem deficiência.

Entende-se como deficiência visual a perda total ou parcial da visão, sendo que a perda pode ser congênita ou adquirida. De acordo com a Fundação Dorina Nowill (2020), existem diversas classificações para os níveis de deficiência.

A visão é, de acordo com Marta Gil (2000), um dos sentidos mais importantes do corpo humano. Conforme citado pela autora, ela é “o canal mais importante de relacionamento do indivíduo com o mundo exterior” (GIL, 2000, p. 7). A visão, com auxílio da audição, é capaz de captar registros próximos ou distantes e ainda permite que o indivíduo organize em seu cérebro as informações que são trazidas pelos outros órgãos dos sentidos humanos.

Outro ponto relevante é que, segundo Maria Lúcia Amiralian (1997), de todas as informações que o ser humano recebe, cerca de 80% é recebida pela visão. Seja por meio da fotografia, televisão, *outdoors* ou vitrines. Estes recursos podem, inclusive, substituir o rádio e a propaganda sonora. “Vivemos hoje mergulhados em um mundo de cores e sombras. E os sujeitos cegos, como ficam neste mundo predominantemente visual?” (AMIRALIAN, 1997, p. 24).

Pessoas com deficiência visual podem vir a ter dificuldades de desenvolvimento. A cegueira, quando adquirida, conforme Marta Gil (2000) pode acarretar perdas emocionais; perda das habilidades básicas de mobilidade; da atividade profissional; da comunicação; e da personalidade como um todo. No entanto, se a perda de visão ocorrer ainda na infância, é possível que haja prejuízos ao desenvolvimento neuropsicomotor, que podem vir a ter influência no desenvolvimento educacional, emocional e social. O impacto que a deficiência pode causar no indivíduo é relativo a vários fatores, mas normalmente estão relacionados à idade em que ocorre a perda; ao grau da deficiência e à personalidade do indivíduo.

O deficiente visual, segundo Walter Trinca (1997) não está livre de preconceitos, principalmente ao considerar que esta parcela da população não recebe os mesmos estímulos visuais que os videntes. Não se deve negar que o deficiente visual representa uma parcela excluída de uma sociedade composta por pessoas sadias (AMIRALIAN, 1997), independente do fato da cegueira ser considerada apenas

como uma falha orgânica. Já dizia Álvaro Cruz (2003) que, tendo em vista que as pessoas com deficiência visual representam uma parcela excluída, a inclusão da pessoa com deficiência se torna um fator indispensável para a sociedade.

Segundo a psicóloga Maria Lúcia (1997) a visão é um sentido humano de extrema importância, pois é a partir do olhar que as emoções e desejos humanos são despertados. O dito popular “o que os olhos não veem, o coração não sente” diz respeito à importância da visão, quando relacionada ao lado sentimental do ser humano. “O cego, por não possibilitar tais apreensões, é tido como misterioso, indecifrável ou pobre de emoções e desejos” (AMIRALIAN, 1997, p. 25).

É importante salientar que, algumas vezes, os videntes podem vir a sentir dificuldade em compreender de que forma os deficientes visuais recebem os estímulos visuais existentes no mundo, bem como as imagens, vídeos e expressões corporais. “Em nossa mente, identificamos o não-ver com a incompreensão, incompetência, ou incapacidade de compreender e conhecer com perspicácia e profundidade as verdades do mundo” (AMIRALIAN, 1997, p. 24).

Considerando que a mente do ser humano é extremamente visual, é relevante lembrar da importância da fotografia para com este aspecto, já que ela está diretamente ligada à memória e à visão humana, agindo como forma de registro visual. A descoberta da fotografia, de acordo com Boris Kossoy (2009, p. 27) proporcionou “a possibilidade de autoconhecimento e recordação, de criação artística [...], de documentação e denúncia” por apresentar registros precisos e fiéis da realidade fotografada.

Nas palavras de Alcione Machado Julio (2016, p. 12), “fotografar é captar uma imagem a partir de um olhar”. Esta afirmação diz muito do porquê as pessoas fotografam: a fotografia serve como uma forma de memória pessoal e forma não verbal de registrar a história e expressar sentimentos. A observação de uma fotografia implica em diversas experiências e é extremamente particular o sentimento que cada pessoa pode ter ao observar uma fotografia e, conforme William Perin (2017), o que cada imagem causa ao espectador tem conexão direta com a bagagem cultural, visual, vivência emocional e outros fatores que, nas palavras de Perin “são singulares a cada indivíduo” (2017, texto digital). Todavia, biologicamente falando, quem mapeia a compreensão que as pessoas têm acerca do mundo, segundo João Correia Filho (2007), é o cérebro. Porém, a construção do que as pessoas entendem da realidade

é feita principalmente pelos olhos, nariz, boca, ouvidos e pele, ou seja, os sentidos humanos.

Considerando que “o cego experiencia o mundo pelo tato, audição, cinestesia, olfato e gosto” (AMIRALIAN, 1997, p. 63), é importante salientar que os deficientes visuais recebem explicações e definições do mundo por pessoas que não têm as mesmas experiências sensoriais que quem não vê possui (AMIRALIAN, 1997). Desta forma, é importante pensar na maneira com a qual a fotografia age para com as pessoas com deficiência visual.

Segundo o dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (FERREIRA, 1986), um dos significados dado à palavra inclusão é “ato ou efeito de incluir”, além disso, neste cenário destaca-se a importância do *designer*, enquanto profissional, de propor a acessibilidade e inclusão em seus projetos, utilizando conceitos, como por exemplo o *Design Universal*. O termo “*Design Universal*”, pode ser entendido, de acordo com o Centro de *Design Universal* como sendo “o conceito de criação de produtos e ambientes cuja estética e usabilidade são oferecidas a todos, independentemente da sua idade, habilidade ou status”.

Além disso, a fotografia não só é um instrumento extremamente importante para a construção da história, como também possui um importante papel no desenvolvimento da memória afetiva de muitos indivíduos. Até então, não se sabe exatamente de que forma a fotografia, principalmente impressa, age para com as pessoas com deficiência visual, mas tendo em vista a quantidade de brasileiros que vivem com essa condição, a inclusão destas pessoas em experiências fotográficas, se torna cada vez mais necessária. Neste cenário fica nítida a importância do *designer*, enquanto profissional empático e compreende-se a relevância de aliar o *design* à fotografia com o objetivo de ampliar a experiência do usuário cego para com a fotografia.

1.1.1 Problema de Pesquisa

De que forma o *design* pode auxiliar a fotografia no desenvolvimento de uma experiência tanto fotográfica quanto sensorial?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é utilizar o *design* como aliado à fotografia, a fim de desenvolver um produto fotográfico que ofereça uma experiência sensorial a pessoas cegas.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Compreender a diferença entre os tipos de deficiência visual;
- Investigar a relação que o público-alvo tem com fotografia;
- Criar um produto físico utilizando processos de manufatura aditiva;
- Abordar cerca de 3 sentidos humanos, no que tange à experiência sensorial;
- Desenvolver uma experiência que promova a acessibilidade;
- Realizar uma etapa de verificação do produto com o auxílio do público-alvo.

1.3 Justificativa

Praticar o ato de empatia se faz necessário, principalmente se tratando de pessoas com deficiência, seja qual ela for. É importante colocar-se no lugar do outro para entender suas dificuldades, a fim de proporcionar melhorias para a qualidade de vida destas pessoas.

Além disso, é importante salientar o papel que o *designer* tem perante a sociedade: resolver problemas variados, criando alternativas que sejam viáveis para

solucionar o problema em questão. A partir destas considerações, a realização deste trabalho prevê vantagens culturais e sociais.

As vantagens sociais estão diretamente relacionadas à inclusão de pessoas com deficiência. Partindo do pressuposto que a fotografia e outras imagens são material exclusivo de quem possui a oportunidade de enxergá-las, o presente trabalho justifica-se com o intuito de ampliar a experiência fotográfica já conhecida por videntes, de forma que se torne acessível também para quem possua a visão comprometida. Além de utilizar o *design* para proporcionar a utilização de outros sentidos do corpo humano para colaborar na interpretação e fruição da fotografia.

Quanto às vantagens culturais, é importante salientar que a fotografia, nada mais é, do que uma forma de registros, utilizada há décadas, para contar a história de algum acontecimento. A promoção de uma experiência fotográfica que seja inclusiva, torna a fotografia ainda mais valiosa, sem contar na possibilidade de ser utilizada por qualquer público, seja por forma artística, experimental, ou então, como forma de registro pessoal.

Além disso, este trabalho também possui uma vantagem que não é tangível. Muitas pessoas apegam-se em objetos, músicas, cheiros, entre outros. Estes itens, quase sempre, estão interligados a momentos e memórias de cada indivíduo. Sejam elas boas ou ruins. A possibilidade de proporcionar que a fotografia atue enquanto experiência sensorial, está diretamente relacionada com a inclusão de pessoas cegas, para que elas possam apegar-se à suas memórias de uma forma diferente das já conhecidas.

2 REVISÃO TEÓRICA

Este capítulo destina-se à discussão de assuntos relevantes para o embasamento teórico do problema de pesquisa. Sendo assim, na parte inicial deste capítulo temas centrais do presente trabalho são comentados. São eles: a deficiência visual e a fotografia. Posteriormente são abordados assuntos relevantes para o desenvolvimento do projeto, tais como o *Design* universal; emocional; social e manufaturas aditivas.

2.1 Deficiência Visual

Considerando que este projeto se destina a pessoas cegas, em primeiro instante é necessário conhecer sobre as características da deficiência visual, em geral, para então compreender as necessidades do público-alvo.

A deficiência visual é uma condição que afeta cerca de 39 milhões de pessoas no mundo (TURBIANI, 2019, texto digital). A primeira estimativa global sobre a perda de visão, de acordo com Renata Turbiani (2019), foi realizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 1972, que indicou a existência de cerca de 10 a 15 milhões de cegos no planeta. Entretanto em 1990 este dado subiu para 38 milhões de pessoas.

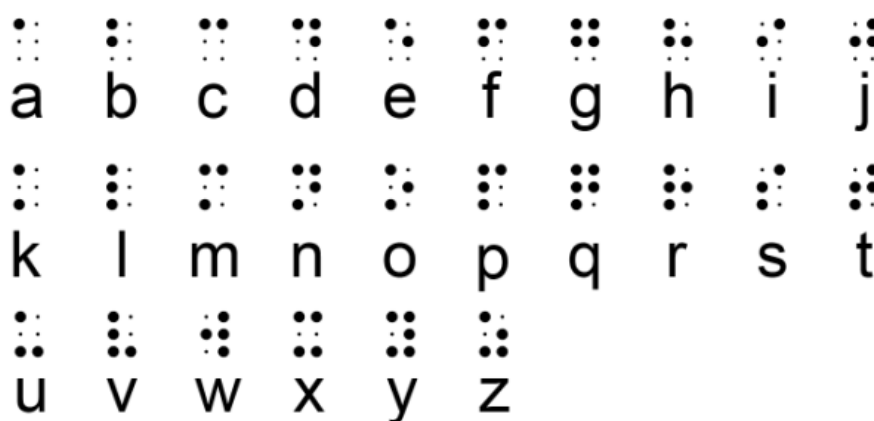
É importante comentar que a definição de deficiência visual pode ser entendida de várias maneiras. Por um período, a deficiência visual era intitulada apenas como cegueira, ou seja, conheciam-se apenas pessoas cegas ou com dificuldades visuais.

Assim, com o passar dos tempos, alguns autores passaram a defender que há diferença entre a cegueira e a deficiência visual.

A Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID) na sua décima versão, em 2008, estabeleceu quatro níveis de função visual: visão normal, deficiência visual moderada, deficiência visual grave e cegueira. Enquanto isso, Antônio Conde (2012) defende que o termo cegueira não é absoluto, pois inclui indivíduos com vários graus de visão e não necessariamente a total incapacidade para ver, mas sim o déficit dela. Já Marta Gil (2000) comenta que há diversas abrangências acerca dos graus de visão, “desde a cegueira total, até a visão perfeita, também total. A expressão ‘deficiência visual’ se refere ao espectro que vai da cegueira até a visão subnormal” (GIL, 2000, p. 6).

A OMS (2003) definiu a deficiência visual como o comprometimento parcial (entre 40% e 60%) ou total da visão, classificando-a em três grupos: a baixa visão; cegueira e próximo à cegueira. Esta última representa o indivíduo que é capaz de identificar luzes e sombras, mas faz o uso dos mesmos auxílios que uma pessoa cega utiliza, bem como a bengala para auxiliar na locomoção, Sistema Braile para ler e escrever, sistemas de voz em computadores e celulares, entre outros. Se tratando do Sistema Braile, seu alfabeto pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Alfabeto Braile



Fonte: Projeto Acesso (2013)

Já a Fundação Dorina Nowill para cegos (2020) definiu a deficiência visual como sendo a perda total ou parcial, congênita ou adquirida da visão. E diferente da OMS, categorizou-a em apenas dois grupos. São eles: a cegueira e a baixa visão

(também conhecida como visão subnormal). Vale salientar que a definição destes é feita de acordo com o nível de variação da acuidade visual¹ de cada indivíduo.

A baixa visão, ou visão subnormal, ainda de acordo com a Fundação Dorina Nowill (2020), se refere ao comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após tratamento ou correção, vale salientar que é considerada baixa visão quando apresenta 30% ou menos de visão no melhor olho. Já a cegueira é compreendida como a total incapacidade ou baixíssima capacidade de enxergar.

A cegueira total pressupõe a visão nula, a partir da perda completa de visão, “isto é, nem a percepção luminosa está presente. No jargão oftalmológico, usa-se a expressão ‘visão zero’” (CONDE, 2012, p. 1) e de acordo com os autores citados anteriormente, entende-se que a cegueira é classificada como uma categoria da deficiência visual.

Entende-se como deficiência congênita quando o indivíduo já nasce com a ausência da visão, enquanto a deficiência adquirida é definida quando a dificuldade (ou perda) da visão ocorre após o nascimento do indivíduo, em virtude de causas variadas, bem como doenças, traumas, entre outros.

Com o passar do tempo e a partir de análises de vários estudos, percebe-se que a classificação acerca das dificuldades visuais, pode ser variada, portanto pode-se definir a deficiência visual entre duas categorias principais: cegueira e baixa visão. Vale salientar que dentro destas duas categorias, existem os variados níveis de deficiência.

Um destes níveis é conhecido como cegueira parcial, que de acordo com Antônio Conde (2012), representa os indivíduos que são capazes, apenas, de perceberem vultos e contarem com dedos a curta distância. Estes só conseguem distinguir o claro e o escuro. Ainda há um segundo grupo que está mais próximo ainda da cegueira total, que é representado pelos indivíduos que apenas têm percepção da projeção da luz, podendo identificar de qual direção ela vem.

As principais causas para os defeitos de visão, segundo Marta Gil (2000) são: a imaturidade da retina, em decorrência de parto prematuro; catarata congênita; infecções adquiridas no período da gestação; glaucoma congênito (hereditário ou causado por infecções); atrofia dos músculos ópticos; degenerações na retina; diabetes; descolamento de retina ou traumatismos oculares.

¹ É definida como a capacidade do olho identificar informações espaciais, bem como a forma e contorno de objetos (BRASIL, 2008).

Quanto à nomenclatura, de acordo com o Manual de Comunicação da Secom (2012) aceita-se a utilização dos termos *pessoa com deficiência visual* ou *deficiente visual*, de forma ampla, considerando todos os tipos de deficiência citados anteriormente. Ao referir-se a pessoas com ausência de visão, aceita-se a utilização dos termos *pessoa cega* e *cego(a)*.

A visão é um dos canais mais importantes do indivíduo com o mundo exterior. “Enxergar não é uma habilidade inata, ou seja, ao nascer ainda não sabemos enxergar: é preciso aprender a ver” (GIL, 2000, p. 7), entretanto as pessoas com deficiência visual, seja ela congênita ou adquirida, necessitam de adaptação de vários fatores de suas vidas.

O ser humano possui diversos sistemas-guia, considerados por Marta Gil (2000) como formas que cada indivíduo encontra para se orientar em determinado espaço e em geral esse ato é feito sem que a pessoa tome consciência dele. A visão é quem constitui um desses sistemas-guia, sendo um dos mais fortes deles. Desta forma as pessoas com deficiência precisam recorrer a outros tipos de sistema-guia. Quando se trata de deficiência visual, algumas pessoas utilizam o tipo de calçamento das ruas como referência para se locomover ou então recorrem a utilização de outros sentidos, como por exemplo o olfato, identificando locais pelos cheiros, bem como uma padaria. Ou então a audição, para identificar um local movimentado ou alta frequência de veículos.

De acordo com Marta Gil (2000) a pessoa que possui cegueira adquirida consegue guardar memórias visuais, lembrando-se de imagens, luzes e cores que já conheceu. Em contrapartida, o indivíduo que nasce sem a capacidade da visão, não consegue formar uma memória visual e nem possuir lembranças visuais.

Marta Gil (2000) ainda comenta que pessoas com deficiência são como as outras, possuindo os mesmos direitos, sentimentos, sonhos e desejos. Possuir uma deficiência não torna o indivíduo melhor ou pior. “O portador de deficiência não é um anjo, nem um modelo de virtudes: é uma pessoa” (GIL, 2000, p. 19). Em relação aos sentidos do corpo humano, Pallasmaa (2011) comenta que a visão, audição e o tato são os sentidos mais utilizados pelas pessoas. Considerando que deficientes visuais não contam com a visão, um dos principais sentidos humanos, entende-se a necessidade de aprimorar os demais sentidos.

Entretanto, a deficiência visual não se restringe à dificuldade ou falta da visão. É, sim, uma condição que afeta diversas pessoas no mundo por diversos fatores e

possui diversas classificações, mas é também, uma condição que afeta a vida social do indivíduo. Faz com que estes se sintam diferentes dos demais, fiquem retraídos perante a sociedade, entretanto proporciona ao indivíduo o desenvolvimento dos outros sentidos do corpo humano. De acordo com a Revista Galileu (2019) uma pesquisa recente feita na Universidade de Washington demonstra que a audição de pessoas com deficiência visual é extremamente precisa, isto porque o cérebro se adapta às necessidades que o indivíduo tem, que no caso de deficientes visuais é a compreensão do ambiente com a ausência da visão.

Considerando os diferentes tipos de deficiência visual, compreende-se a necessidade de projetos que visem à acessibilidade e inclusão para com estas pessoas. Todos os cidadãos têm direitos e deveres, independente de possuir alguma deficiência, ou não. Desta forma deve-se comentar sobre a importância da inclusão de pessoas com deficiência. Portanto, vale salientar que a acessibilidade está cada vez mais presente em diversas áreas, principalmente pelo fato de que o conceito do “homem real” está cada vez mais em evidência, deixando de lado a busca pelo “homem padrão” (ARAUJO; SANTOS, 2015).

A acessibilidade e a inclusão social são definidas por Sassaki (1997) como sendo um processo pelo qual a sociedade e a pessoa com deficiência buscam adaptar-se de forma mútua, tendo em vista a equiparação de oportunidades, para que a pessoa com deficiência possa se desenvolver em todos os aspectos de sua vida. Importante lembrar que “a efetivação do direito à acessibilidade decorre do direito à autonomia e à independência” (SANTOS, 2015, p. 54).

Em 6 de julho de 2015 instituiu-se a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, que assegura e promove a igualdade e o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais da pessoa com deficiência. Em primeira instância, de acordo com o Art. 3º, está a acessibilidade. Neste artigo está assegurado o uso de espaços; mobiliários; equipamentos urbanos; edificações e serviços e instalações de uso público ou privado e entre outros, tendo ênfase na segurança e acessibilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Além disso, a lei também enfatiza a criação e o desenvolvimento de produtos com desenho universal, ou seja, produtos que sejam acessíveis para a grande maioria das pessoas, sem que necessitem de adaptações especiais (BRASIL, 2015).

Também é importante que a inclusão seja percebida como algo para tudo e todos, independente de possuir uma deficiência, ou não, pois, se a inclusão for proposta apenas aos deficientes, não será, de fato, uma proposta de inclusão, pois assim estaria favorecendo apenas um público em específico, quando a intenção é, na verdade, valorizar uma sociedade conjunta que preza por respeito para todas as partes.

No que tange à acessibilidade de pessoas com deficiência visual, pode-se comentar sobre a relevância da tecnologia assistiva, que por sua vez, pode ser entendida como um “auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência” (BERSCH, 2017). Um exemplo de utilização de tecnologia assistiva é a audiodescrição, que se trata de uma ferramenta regulamentada no Brasil desde 2004 que permite a acessibilidade de pessoas com deficiência visual (PIRES, 2018).

Como as pessoas estão cada vez mais conectadas em seus *smartphones*, as plataformas de mídias sociais acabaram se adaptando para atingir as necessidades de diferentes públicos. Quando se trata de imagens, o sistema de audiodescrição não é preciso, fornecendo descrições genéricas, dificultando a compreensão sobre determinada imagem. Portanto, para ampliar esta experiência, a professora Patrícia Jesus, especialista em acessibilidade para deficientes visuais criou um movimento a partir da *hashtag* #PraCegoVer. Esta *hashtag* é utilizada para identificar uma legenda escrita manualmente pelo autor da publicação. Ao reconhecer a *hashtag*, o sistema de audiodescrição irá narrar esta legenda, ao invés de gerar uma descrição genérica. Nas palavras de Patrícia “O movimento #PraCegoVer carrega em si o princípio de que a cegueira às vezes está nos olhos de quem enxerga. Ele existe para o cego que não enxerga a imagem e para o vidente que não enxerga o cego” (JESUS *apud* CRP-PR, 2018, texto digital).

Conforme Tuan (2012, p. 30), as fotografias audiodescritas ao mesmo tempo que possuem objetividade, também possuem uma certa subjetividade. Estas características agem como “potencial para se criar imagens mentais das paisagens, evocando a imaginação pelas informações referentes a cheiros, sons e outras sensações. Os órgãos dos sentidos são pouco eficazes quando não são ativamente usados”.

Portanto, percebe-se que falar de inclusão e acessibilidade, é necessário. Este público, levando em consideração as suas questões relacionadas a sua acuidade visual, não possuem interferência em seu caráter ou personalidade. Muito pelo contrário: por possuir a sua visão comprometida, para desenvolver as tarefas cotidianas, esse público acaba por desenvolver outras habilidades e intensificar outras características pessoais.

2.2 Fotografia

Ao comentar a fotografia, se torna difícil não a relacionar às vivências e experiências de vida. Mesmo que seja necessário contextualizá-la enquanto marco histórico, sua relação com os sentimentos é tão relevante quanto. Quando se fala da relação da fotografia com o ser humano, pode-se mencionar uma ligação direta entre a memória, seja ela de característica afetiva, ou não, justamente porque a fotografia tem a capacidade de agir como um gatilho disparador de memória (SILVA, 2016). Além disso, ao comentá-la, fala-se muito sobre vivências, momentos, histórias e ainda pode-se destacar a conexão com as lembranças. Até porque, de acordo com Silva (2016) as lembranças e recordações podem ser considerados sinônimos de memória. “A lembrança é, portanto, algo distinto do acontecimento passado: é uma imagem” (CANDAU, 2012, p. 66). Assim, pode-se dizer que a fotografia além de ser histórica, possui uma grande conexão com a essência do ser humano.

Todavia, no que tange aos aspectos históricos da fotografia, deve-se comentar sobre seu surgimento, que ocorreu a partir da criação da máquina fotográfica na década de 1830, em meio à Revolução Industrial. Este cenário foi marcado pelo desenvolvimento das ciências e criação de máquinas, que estava em ascensão, por conta da demanda da indústria, que parecia ter surgido para resolver todos os problemas da humanidade (KUBRUSLY, 1983).

Vale salientar que a criação da fotografia não se resume apenas à ascensão das máquinas e tecnologia, mas também das experimentações científicas. Tecnicamente falando, de acordo com Filipe Salles, “os fundamentos daquilo que veio a se chamar fotografia vieram de dois princípios básicos, já conhecidos do homem [...] que são: a câmara escura e a existência de materiais fotossensíveis” (2004, p. 1). Com o passar dos tempos as câmeras foram evoluindo, e assim a forma de captar as imagens também, com isso, as fotografias impressas foram sendo aprimoradas e

muitos benefícios atribuídos a ela. Um exemplo disso é o fato de que, no início, não era possível utilizar a mesma matriz para fazer cópias de uma mesma imagem, sem contar nos aspectos de nitidez que foram melhorados, bem como o método de revelação das imagens. Também pode-se comentar sobre o salto tecnológico que foi criação de máquinas portáteis e utilização de cores na fotografia.

No momento em que a fotografia foi criando espaço na história, as imagens já eram conhecidas pelos seres humanos, sendo reconhecidas a partir de desenhos, figuras e pinturas. Aliás, “muito antes da escrita, desde pinturas nas cavernas, as imagens têm sido formas de expressão imprescindíveis para a exploração do universo cultural” (LIMA, 2019, p. 59). Levando em consideração que todas estas formas de obter imagens até então aconteciam de forma totalmente artesanal, uma imagem ser produzida a partir de uma máquina fez com que a fotografia emergisse no mundo, ofertando uma nova experiência com imagens, porém de forma industrializada (KUBRUSLY, 1983), visto que a fotografia, diferente da pintura, ofereceria a oportunidade de realizar cópias idênticas.

Antes da fotografia se popularizar, os retratos pintados já eram comuns, porém acessíveis apenas à elite da época “que podia encomendá-los e, com frequência, eram embelezados para realçar a iconografia ou símbolo de status” (FOCUS, 2017, texto digital).

Vale salientar que o desenvolvimento da fotografia aconteceu simultaneamente pelo mundo todo, mas um dos pioneiros da fotografia, foi o militar Joseph Nicéphore Niépce, que segundo Salles (2004), era cientista amador que se interessava por fazer diversas pesquisas, mas um dos grandes fascínios pessoais era a busca por registros visuais. A Figura 2 (p. 26) representa a primeira fotografia do mundo, registrada em um dos experimentos de Niépce, em 1826. De acordo com Filipe Salles (2004) a imagem que é reproduzida atualmente passou por retoques, a partir de técnicas modernas, em 1950.

Figura 2 – A primeira fotografia do mundo



Fonte: Focus Foto (2018).

Segundo a Focus - escola de fotografia (2017), a fotografia se popularizou de fato em 1888, a partir da criação da primeira câmera Kodak, desenvolvida por George Eastman (FIGURA 3). O processo da popularização da fotografia foi lento, até porque “naquele tempo, era muito mais fácil e barato pagar alguém para pintar um quadro” (NEMES, 2014, texto digital) do que comprar uma fotografia.

Figura 3 – George Eastman com a primeira Kodak



Fonte: Focus Foto (2017).

Compreendendo que as pessoas já consumiam imagens e retratos de forma artesanal, a invenção da câmera fotográfica surgiu para ofertar à população, como citado por Kubrusly (1983), uma máquina de pintar. Para aqueles que ainda estavam acostumados com o processo artesanal de obtenção de imagens, a chegada das

câmeras fotográficas, inicialmente gerou estranhamento entre a população. O pai de Maria Aparecida Lima trabalhava como fotógrafo ambulante e, como comentado por ela, era confuso compreender que “ele colocava a cabeça dentro de uma caixa e saía com a foto das pessoas nas mãos, parecia mágica, mais tarde vim compreender que era uma máquina fotográfica” (2019, p. 17).

A fotografia avançou muito com o passar dos anos. As técnicas foram aprimoradas e problemas técnicos foram sendo resolvidos, sem contar que os processos se tornaram mais eficientes e baratos, tornando viável a existência de câmeras programáveis e a fotografia digital (SALLES, 2004). Salles comenta que ao olhar para o passado, é possível entender que o esforço de tantas pesquisas foi importante para chegar no conceito atual de fotografia, mas principalmente para buscar compreender “a busca pela apreensão de uma imagem, pela ideia da memória coletiva, pela eternização de um momento” (SALLES, 2004, p. 13).

A imagem fotográfica não necessariamente representa o cotidiano tal e qual como ele é, mas na verdade, acaba por representar uma fração dele, trazendo à tona manifestações culturais de determinado tempo e espaço, sem contar que ela pode, assim, oferecer diversas contribuições histórico-culturais acerca de uma população, retratando os símbolos que as representam (LIMA, 2019).

Também se salienta a grande relação com fatores socioculturais que a fotografia tem. “Desde a sua descoberta até os dias de hoje a fotografia vem acompanhando o mundo contemporâneo, registrando sua história numa linguagem de imagens” (MAUAD, 1996, p. 5). Silva (2016) defende que a fotografia é também um artefato da cultura material, até porque até alguns anos atrás só se conhecia a fotografia impressa, portanto, sendo um produto físico e tangível, ela era responsável por simbolizar e materializar os acontecimentos. Desta forma, enfatiza-se a “capacidade que a fotografia tem de preservar a essência do visível” (SILVA, 2016, p. 31).

Mesmo com toda sua carga histórica, a fotografia possui em sua essência uma certa atemporalidade. Mesmo que tenha passado por um grande movimento de evolução quando deixou de ser analógica, para se tornar digital. Para o sociólogo Martins (2013) a fotografia se tornando digital, possibilitou a criação de câmeras portáteis, fator que possibilitou o fácil acesso às câmeras. Assim, as pessoas puderam carregar as câmeras consigo, facilitando o registro fotográfico da vida cotidiana.

Compreendendo que a fotografia digital é um facilitador para que qualquer pessoa possa exercer uma função que antes era reservada apenas aos fotógrafos, observam-se alguns fatores. Como por exemplo a agilidade de produzir as imagens e modificá-las, se preciso. Além disso, a fotografia digital possibilita um fácil descarte dela, o que é apontado por Maria Lima como sendo algo negativo, já que todas essas alterações nas formas de se produzir a fotografia, alteram também, a forma de valorizá-las, enquanto contexto sociocultural. (LIMA, 2019)

Mesmo tendo uma evolução tecnológica tão grande, a fotografia continua sendo sobre pessoas, momentos e histórias. Ela se trata de tanto, mas ao mesmo tempo de tão pouco. Justamente por ela carregar elementos que atingem diretamente o lado mais emocional e sensível de alguém (QUARESMA, 2017).

Uma das principais virtudes que a fotografia possui é a de manter a história sempre ativa. “Lembrar é fazer emergir, vir à tona” (SILVA, 2016, p. 33), portanto, a fotografia, ao disparar o gatilho de memória, acaba por atingir o âmago do ser humano, fazendo uma ligação emocional entre a história e o sentimento de lembrança. As memórias, enquanto psíquicas, até podem ser esquecidas, mas a fotografia sempre estará disponível para ser vista e proporcionar a lembrança de determinados momentos, principalmente por possuir a capacidade de evocar sentimentos atribuídos a tal imagem (QUARESMA, 2017).

De acordo com Lima (2019) a fotografia não apenas representa imagens de pessoas e lugares, como também na verdade conta histórias sobre pessoas e lugares. “A fotografia possibilita inúmeras interpretações a partir da forma de pensar e das experiências particulares de quem a vê” (LIMA, 2019, p. 225). Desta forma, percebe-se a importância da fotografia enquanto instrumento e produto visual, para ativar e evidenciar a história de cada ser humano.

2.2.1 A fotografia como instrumento visual

Maria Lima (2019) defende que a palavra imagem nem sempre se refere àquilo que é visível, por este termo traduzir uma ideia viciada do que, de fato, é visível, porém, a fotografia só existe a partir de uma imagem e segundo a autora, o que a imagem fotográfica representa para quem a vê, é relativo à diversos fatores, principalmente por depender do que cada pessoa acredita. Portanto, para fruir uma fotografia, é necessário olhar muito além do que está explícito nela. Para Kossoy

(2014) através da fotografia é possível dialogar com o passado. As pessoas são interlocutoras das memórias que mantêm armazenadas de forma silenciosa dentro de si.

Para Susan Sontag (1983, p. 5), “coleccionar fotos é coleccionar o mundo”. Fotografar, de acordo com Tiltoni *et al* “implica em escolhas e recortes, dando relevância ao ponto de vista de quem fotografa” (2010, p. 63). Ainda de acordo com a autora, as fotografias não devem servir apenas para mostrar algo, considerando que elas podem auxiliar no armazenamento de informações, fontes de estudo, investigação e pesquisa, mas também, para serem utilizadas como carga afetiva ao indivíduo.

Apesar de ser considerada “puramente visual, excluindo outras formas sensoriais, tais como o olfato e tato” (MAUAD, 1996, p. 3) a fotografia possui uma linguagem universal. Kubrusly (1983) afirma que a alfabetização ou os diferentes idiomas não são barreiras para a fotografia. Até, por que “a fotografia comunica através de mensagens não verbais, cujo signo constitutivo é a imagem” (MAUAD, 1996, p. 12).

Inclusive, Ana Mauad (1996, p. 12) comenta que “entre o sujeito que olha e a imagem que elabora, há muito mais que os olhos podem ver”. A fotografia, mesmo sendo plana e bidimensional (MAUAD, 1996), vai muito além do visual, sendo também um instrumento da memória, usado para documentar a realidade e toda sua amplitude (BAUDELAIRE, 1959).

Existem várias formas de interpretação de uma mesma cena, sem contar que a fotografia estimula a imaginação do ser humano. Não se sabe como estava o cenário quando a fotografia foi feita, se a imagem vista é montada ou retrata totalmente o momento acontecido. “Todo espaço que estava estendido diante da lente estava representado sobre uma superfície plana, como na pintura, iludindo os olhos com a mais perfeita perspectiva” (KUBRUSLY, 1983, p. 18).

Boris Kossoy (2009) comenta que o mundo se tornou mais familiar após a criação da fotografia, pois as pessoas passaram a ter mais conhecimento sobre diversas realidades que até então eram transmitidas apenas pela escrita, sendo ela verbal e/ou pictórica. Mas, um grande fato é que “toda a imagem é histórica” (MAUAD, 1996, p. 15) pois independentemente de como ela seja, ela retrata algum marco.

A Figura 4 (p. 30) representa um retrato de família. Não é necessário saber a data exata em que esta foto foi feita, para perceber que não é atual. A fotografia feita

em preto e branco é característica da época em que as cores ainda não faziam parte do universo fotográfico. Fotografias coloridas ainda eram desconhecidas na época, sem contar que se observa um modelo tradicional de retratos de família: os pais sentados à frente, enquanto os filhos estão, normalmente de pé, ao redor. Além disso, os retratos comuns da época eram únicos, isto é: a capacidade das câmeras era limitada, então todos aguardavam em suas poses esperando que a fotografia fosse feita.

Figura 4 – Retrato de família de antigamente



Fonte: Takeuchi (2015).

Há vários detalhes, que podem ser observados em uma fotografia, que caracterizam a época em que essa foto foi feita. Por exemplo, ao fundo da Figura 4 observa-se a casa da família. Uma casa de madeira com janelas quadriculadas e com uma varanda à frente. Também se observa pessoas a cavalo, o que caracteriza o meio de transporte da época. Sem contar nas vestimentas e cortes de cabelo. Quando se fala que a fotografia representa a história como um todo é justamente por estes detalhes. Além de retratar pessoas, momentos e emoções, a fotografia também ilustra a passagem do tempo.

Diferente da fotografia anterior, a Figura 5 (p. 31) representa um retrato de família com informações mais atuais, principalmente por ser colorida. Esta fotografia além de ser de uma época em que as câmeras são digitais e permitem que seja feita

a manipulação das imagens por computador, também se mostra muito mais espontânea.

Figura 5 – Retrato de família atual



Fonte: Sousa (2019).

A família não está posicionada na forma tradicional, até porque esta imagem representa a fração de segundo do momento espontâneo em família. As câmeras fotográficas atuais permitem registros mais ágeis, colaborando para este fator: as pessoas não precisam mais estar posadas para serem retratadas. E quanto menos posadas os retratos são, mais características serão atribuídas a eles. Na Figura 5 o sorriso da mãe provavelmente é proveniente de uma risada. É possível, de certa forma, sentir a alegria tanto dela, quanto do pai e da filha mais velha. Este sentimento não é tão perceptível na Figura 4 (p. 30) em que quase todas as pessoas estão sérias. Novamente as vestimentas e o cabelo das pessoas retratadas representam características da época.

A fotografia conta histórias, mas também conta sentimentos. Tanto a Figura 4 (p. 30) quanto a Figura 5 representam retratos de famílias. E independente da época em que foram retratados, ambos estão demonstrando coisas semelhantes: o registro de uma família; características da época de cada retrato; estilos fotográficos, entre outros. A fotografia conta tanto histórias de mundo, quanto histórias de vida. Cada uma dessas famílias olha para seu retrato de uma maneira específica.

A experiência fotográfica é ilimitada. Cada pessoa possui uma interpretação a partir de cada fotografia, sem contar que, o momento registrado é ligado emocionalmente com cada pessoa de uma forma diferente. A fotografia pode ser um registro, uma lembrança, uma memória, uma justificativa, uma saudade, e muitas outras sensações.

A fotografia é uma importante memória afetiva, pois com ela é feito um registro em forma de imagem acerca do presente, que posteriormente será passado. Antigamente os retratos eram restritos à elite, entretanto atualmente as pessoas têm acesso a câmeras em suas mãos, visto que é comum terem celulares sempre à disposição. Dessa forma a fotografia se torna acessível para diversos públicos, independentemente de sua classe social. Porém um grande questionamento acerca da fotografia, feito por Ana Mauad (1996) é: a partir de que forma é possível olhar através das imagens? Neste momento pode-se citar um fotógrafo muito marcante para a história da fotografia: Evgen Bavcar.

Bavcar ficou conhecido por uma das maiores peculiaridades do seu trabalho: não possuir a capacidade de vê-lo. O fotógrafo é também doutor em Filosofia da Estética pela Universidade de Paris e teórico da Arte. Nascido em 1946 na Eslovênia, Bavcar ficou cego aos 11 anos por conta de um acidente (SANTOS, 2017).

Ele conhece o seu trabalho apenas a partir da descrição que as pessoas dão sobre ele. E isso acontece também no momento de fotografar: já que não consegue “ver”, ele utiliza os outros sentidos para se guiar. Além da preferência por fotografar a noite, também prefere as imagens em preto e branco (FIGURA 6, p. 33), que de acordo com Priscilla Santos é “pelo preço módico deste filme em relação ao colorido” (2007, texto digital).

Figura 6 – Fotografia de Evgen Bavcar



Fonte: Santos (2007).

O trabalho de Evgen pode ser comparado ao questionamento de Mauad (1996), pois a falta de visão, não impediu o fotógrafo de praticar a arte. A fotografia está relacionada a sentimentos e não somente à uma experiência visual. Há muitas formas de ver e elas não dependem, necessariamente, da visão.

Podendo ser utilizada como forma de memória afetiva, a fotografia tem como intuito a proporção de registros de determinados momentos. Contudo, “qual o valor, o alcance e os limites das fotografias enquanto meios de conhecimento de cenas passadas?” (KOSSOY, 2009, p. 17). O valor sentimental é de extrema importância, quando se fala de história, principalmente quando se trata de memórias. Segundo Annateresa Fabris (2008, p. 9) “pensar a fotografia não implica apenas refletir sobre um certo tipo de imagem ou sobre um sistema de trocas simbólicas”, isto é, a fotografia enquanto instrumento de registros não se relaciona apenas ao aspecto artístico ou teórico, mas também a aspectos emocionais.

2.3 Design

Design, enquanto termo, tem origem na língua inglesa e seu significado principal é projetar. De acordo com o Dicio-Dicionário Online de Português (2017, texto digital), o *Design* está relacionado à criação de objetos, ambientes, obras gráficas entre outras, que além de serem funcionais, sejam também, estéticas. Wilton Azevedo (2017) defende que o termo está ligado ao ato de compor visualmente.

Segundo Escorel (2000, p. 64), “*design* é uma linguagem. Uma linguagem nova que, assim como a do cinema e da fotografia, surgiu com a indústria e a revolução por ela acarretada”.

Com a ascensão da Revolução Industrial e a mão de obra barata, a produção se tornou mais prática, assim aumentando a quantidade de produtos disponíveis para comércio. Rafael Cardoso (2016) afirma que o *design* nasceu com o propósito de organizar o mundo industrial. O mundo vivia um momento, considerado por Cardoso (2016) como a infância da sociedade de consumo, já que naquele momento as pessoas estavam tendo a oportunidade de comprar coisas, como nunca tiveram. Da mesma forma que o consumo aumentou, foi perceptível o aumento da exigência por produtos que fossem entregues com qualidade e estética atrativa.

Os *designers* surgiram, então, neste cenário, projetando produtos e objetos que estavam passando pelo processo de industrialização e transformando-os em produtos mais eficazes e atrativos, com a intenção de proporcionar bem-estar ao maior número de pessoas (CARDOSO, 2016).

Um grande propósito do *design* é criar soluções para diferentes problemas do mundo, facilitando o uso de produtos e tornando-os acessíveis para seu público. O *design* possui diversas áreas de atuação, sendo que cada uma delas possui suas especificidades. João Gomes Filho (2006) comenta sobre algumas delas, como por exemplo: *Design* de joias; *Design* gráfico, de ambientes, de embalagens; *Design* de produtos e muitos outros.

Existem diversos segmentos, especialidades e focos, quando se trata de *design*. O *design* é uma forma de pensamento coletivo que possui uma visão ampla do mundo. E é esta característica que contribui para o desenvolvimento de projetos e soluções de problemas, seja de forma criativa, prática ou de ambas as formas.

2.3.1 *Design* Universal

O conceito de *Design* Universal surgiu nos Estados Unidos, na Universidade da Carolina do Norte. Ele refere-se à ao planejamento e concepção de diferentes produtos e/ou ambientes para que possam ser utilizados por qualquer pessoa, sem necessidade de adaptações (THE CENTER OF UNIVERSAL DESIGN, 2008). A norma brasileira (NBR) de número 9050, estipulada pela Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT) visa o *Design* Universal como o atendimento da maior

gama de variação possível da população, levando em consideração as características antropométricas e sensoriais.

Um projeto desenvolvido a partir do conceito de *design* universal prevê que o *designer* se baseie em sete princípios: uso equitativo; uso flexível; uso simples e intuitivo; informação perceptível; tolerância ao erro; baixo esforço físico e tamanho e espaço para aproximação e uso. Este conjunto de princípios acarreta o desenvolvimento de um produto que seja acessível para qualquer tipo de público. Porém, como defendido pelo professor Alan Vasconcelos (2017), *design* universal não é o mesmo que acessibilidade.

Norman comenta que os objetos comuns do dia a dia acabam por ser utilizados “por uma ampla variedade de pessoas, altas e baixas, fortes ou não, que falam e leem línguas diferentes, que podem ser surdas ou cegas, carecer de mobilidade e agilidade física – ou até mesmo não ter mãos” (NORMAN, 2008, p. 101). Portanto, espera-se que tais objetos sejam acessíveis aos mais variados tipos de pessoas.

Quando se fala em acessibilidade, o foco está na qualidade do acesso de qualquer pessoa a determinado produto ou serviço. Já o *Design* Universal está focado em desenvolver produtos que, além de serem utilizados e acessados por qualquer um, não necessitem de adaptações e ajustes para que pessoas em condições específicas possam utilizá-lo. Ou seja, independente do biotipo da pessoa, ela poderá utilizar o produto, sem necessidade de adaptação. O produto é, de fato, projetado para qualquer tipo de pessoa (VASCONCELOS, 2017, texto digital). De acordo com Alvaro Guilherme, “não deveríamos discutir o '*design* universal'. *Design* deveria ser '*universal*' por excelência. *Design* Universal é para todos” (1995, texto digital).

Este tipo de projeto é importante, porque a “diversidade é a palavra de ordem dos dias atuais” (VASCONCELOS, 2017, texto digital). Sem contar que a promoção de soluções de acessibilidade a partir do *Design* Universal “pode potencializar a convivência e a participação na sociedade na igualdade de direitos e deveres, na maior extensão possível, sem discriminação” (MELO, 2006, p. 17). Além disso, o que fortalece a importância de tornar o *design* mais inclusivo, é “a promoção de uma vida mais ativa e independente para as pessoas com diferenças funcionais permanentes ou temporárias e o uso mais prático centrado nas habilidades humanas” (PEREIRA, 2017, p. 40).

Outro ponto sobre o desenvolvimento de projetos é que, como comentado por Rafael Cardoso (2016) os objetos têm o poder aguçar a memória do ser humano, além

de despertar suas lembranças. Para Norman (2008) os indivíduos têm tendência em perceber reações emocionais em qualquer coisa, principalmente pelo fato de serem criaturas sociais, biologicamente preparadas para interagir com outras.

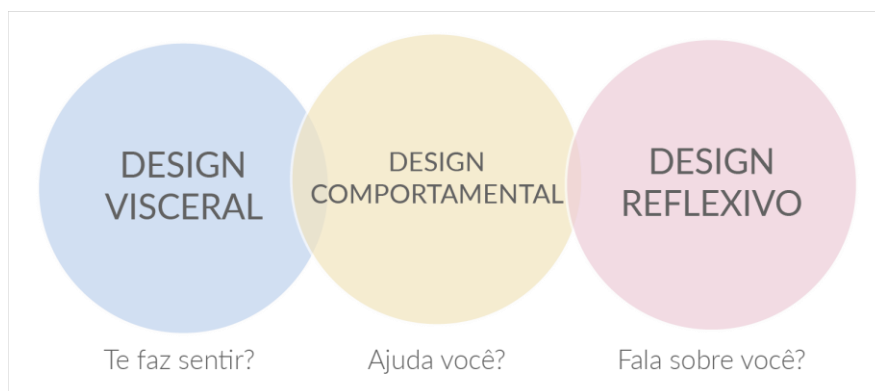
2.3.2 Design Emocional

O *design* teve sua ascensão a partir do momento em que os produtos além de funcionais, deveriam ser esteticamente atrativos. Na década de 90 o *design* emocional ganhou força, agregando sentimento aos produtos. A relação do indivíduo com o produto é extremamente particular. Cada pessoa possui uma determinada impressão acerca de objetos ou produtos em geral. Essa impressão é variável e depende de vários fatores, bem como estado de espírito, cultura, conceitos, vivências e memórias.

A aquisição de produtos está relacionada às necessidades humanas, mas também ao bem-estar do indivíduo. O primeiro se refere ao sentido prático, enquanto o segundo está relacionado ao prazer. Uma pessoa precisa de um aparelho telefônico para se comunicar. Existem diversos modelos no mercado, todos cumprem a mesma função: fazer ligações. Entretanto, alguns modelos possuem diferenciais atrativos: cores, modelos, acesso à internet, entre outros. A escolha prática seria pegar o modelo simples que cumpre a função principal de comunicação, mas o sentimento está presente com o desejo de uma opção melhor e com mais possibilidades de uso.

Norman (2008) divide o *design* emocional em três níveis de *design*: visceral, comportamental e reflexivo (FIGURA 7). São estes níveis que fazem com que o indivíduo estabeleça fatores positivos e negativos, influenciando o momento de decisão.

Figura 7 – *Design* emocional



Fonte: Adaptado pela autora com base em Mariotto (2018).

O primeiro nível diz respeito à parte mais primitiva do cérebro humano: os instintos do homem. Esse nível faz com que o indivíduo se interesse, ou não, por produtos, por conta de sua estética. Em outras palavras, este é o nível que diz respeito ao que o indivíduo sente ao se conectar com algum produto.

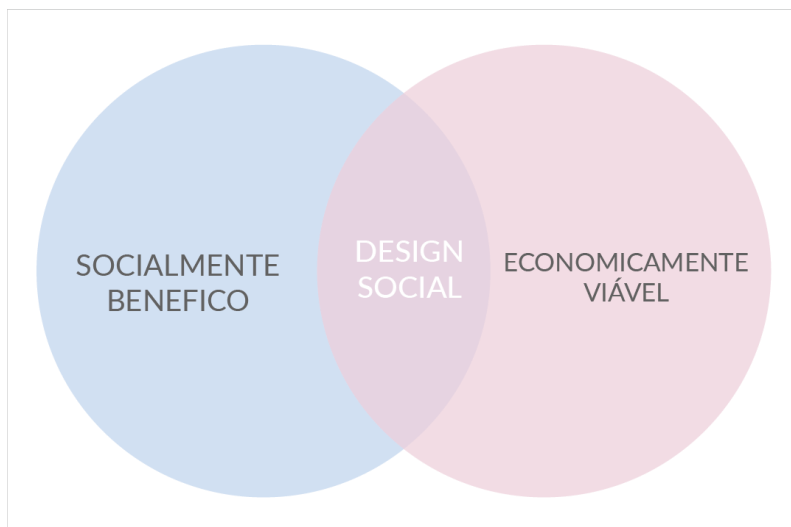
Quando se trata do nível comportamental, Norman (2008) afirma que está relacionado diretamente ao uso e ao desempenho do produto, e não à aparência. Os objetos necessitam cumprir a sua função prática. Do que adianta uma faca bonita, mas que não possua fio?

No terceiro nível, Norman (2008) descreve o *design* reflexivo. Este está diretamente relacionado à cultura, significado e uso de um produto. Tudo o que está em foco na mente do observador está relacionado à cultura. O *design* deve enfatizar as necessidades emocionais do indivíduo, mas também o fato que “a beleza vem da reflexão consciente e da experiência” (NORMAN, 2008, p. 111). As pessoas gostam da experiência ofertada pela exclusividade e pelo prazer. Neste nível a praticidade não é o foco principal, mas sim, o que o produto tiver de mais atrativo.

Um bom produto de *design* deve buscar equilíbrio entre os três níveis descritos por Norman. Em resumo, o produto além de cumprir uma função prática, deve ser esteticamente atraente e promover a reflexão acerca do produto em questão.

2.3.3 Design Social

Uma outra forma de projetar *design*, está diretamente relacionada com a população e suas necessidades. O *Design Social* age para suprir as necessidades do mundo, em geral. Estas necessidades podem estar relacionadas à aspectos sociais, culturais e emocionais. A Figura 8, da página 38, representa em qual âmbito o *Design Social* está relacionado.

Figura 8 – *Design Social*

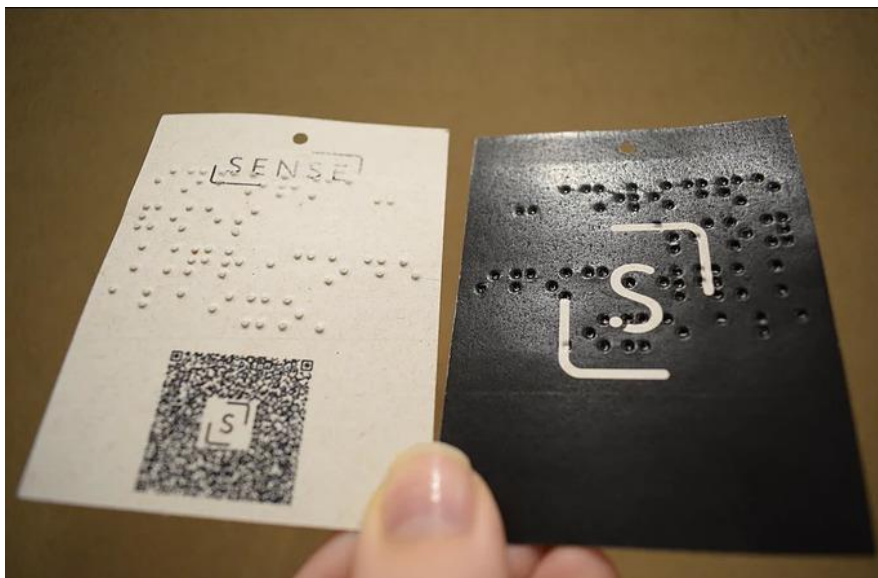
Fonte: Adaptado pela autora com base em Pazmino (2007, p. 3).

Diferente do *design* universal e da acessibilidade, segundo Pazmino (2007) o *Design Social* não deve ser relacionado à caridade. Esta é uma forma de enaltecer aspectos sociais e culturais de um ambiente, levando em consideração a sociedade, mas também com ênfase na economia. Além disso, de acordo com Victor e Sylvia Margolin (2004), o *design* projetado em foco na sociedade, colabora na promoção de soluções tecnológicas de baixo custo.

Existem diversas formas de projetar *design*, principalmente quando se refere ao pensamento coletivo e de inclusão. O *design* é para todas as pessoas, independente de raça, biotipo, cultura. Pensar em *design*, pode ser considerado como uma forma de desenvolver soluções para problemas cotidianos, mas também é uma forma de pensar no próximo e na experiência dele com o mundo.

Um exemplo de um projeto de *design* social, que além de ter em vista fatores econômicos, visa acessibilidade, é o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) das alunas de *design* de moda do Centro Universitário Belas Artes de São Paulo, Amanda e Camila. O projeto Sense, tem como objetivo ampliar a experiência de moda inclusiva, criando etiquetas (FIGURA 9, p. 39) em braile e que contém um código de barras bidimensional, chamado de *Quick Response Code* (QR Code), que em português é chamado de código QR.

Figura 9 – Etiqueta desenvolvida pelo projeto Sense



Fonte: Sense (2018).

Este código, que é caracterizado por sua resposta rápida, pode estar tanto em formato físico, quanto digital. Para ser lido, pode ser escaneado pela câmera de um aparelho celular, sendo convertido em algum texto interativo, que por sua vez, pode ser em forma de endereço eletrônico, contato ou um código que assuma alguma tarefa dentro do próprio celular. Em suma, este código pode ser utilizado para que o usuário faça alguma atividade, seja ela de diversas categorias (ANDRION, 2019). No caso do projeto Sense, o código QR foi utilizado para levar o usuário a uma descrição geral das informações sobre a peça de roupa, bem como o tipo de tecido, lavagem, cor e tamanho. Desta forma, além de facilitar a experiência de compra da pessoa com deficiência visual, o projeto também colabora para que os deficientes visuais tenham mais autonomia na hora da compra (MEIRELLES, 2018).

Este é, portanto, um exemplo em que o *design* foi utilizado para beneficiar fatores socioeconômicos. Socialmente colabora com a inclusão de pessoas com deficiência visual, oferecendo acessibilidade e incentivando a moda inclusiva. Os benefícios econômicos estão relacionados principalmente ao nicho do projeto, que é a moda. Além disso, a partir deste projeto as alunas estruturaram uma empresa que presta consultorias para empresários do ramo da moda, cuja finalidade é instruí-los sobre como estruturarem suas empresas, utilizando a moda inclusiva.

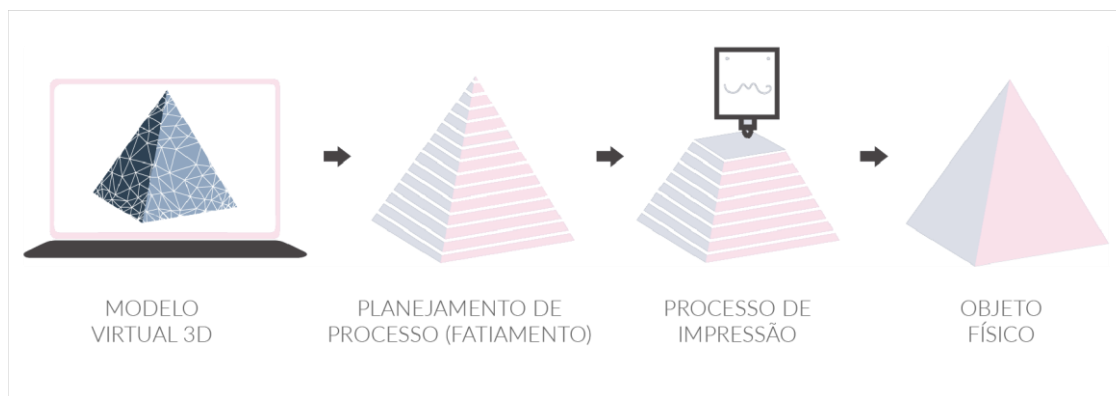
2.4 Manufatura aditiva

Para a execução do produto proposto pelo presente trabalho, diversas técnicas e ferramentas foram utilizadas. Para realizar a impressão de algumas peças, foi utilizado o método de impressão conhecido como Manufatura Aditiva. Tal método foi escolhido por apresentar um ótimo custo-benefício, além da facilidade de impressão, conforme descrito a seguir.

O termo Manufatura Aditiva - MA vem do inglês *additive manufacturing* e ficou popularmente conhecido como impressão tridimensional, ou impressão 3D. Esse método se refere a um processo de fabricação que “trata-se de um processo mecânico no qual diversas camadas de material são progressivamente sobrepostas uma à outra com o objetivo de formar um objeto, geralmente tendo como base um modelo digital” (CIT, 2018, texto digital). Por mais que aparente ser um processo novo, em 1984 o norte-americano Charles Hull inventou a primeira tecnologia de impressão 3D, mas foi apenas em 2012 que esse método se tornou popular. Sua popularização aconteceu a partir das primeiras empresas fabricantes de impressoras 3D (CIT, 2018).

Este processo, segundo Jonas de Carvalho e Neri Volpato (2018), é feito por meio da adição de material em forma de camadas, sendo que as informações são obtidas a partir de uma representação geométrica computacional do objeto, como ilustrado na Figura 10. Este processo permite a fabricação de diversos tipos de produto, com facilidade de automatização notória, já que a necessidade de operadores de máquinas e a intervenção durante o processo é mínima (CARVALHO; VOLPATO, 2018).

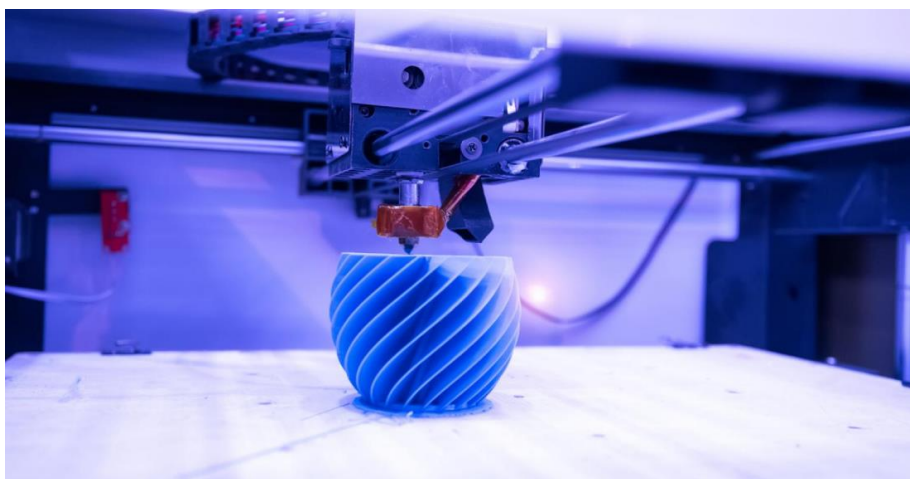
Figura 10 – Representação do processo de impressão 3D



Fonte: Adaptado pela autora com base em Mousta (2018).

Tudo parte do modelo tridimensional, que pode ser feito em diversos *softwares* 3D que utilizam a linguagem de Desenho Assistido por Computador - CAD, do inglês *computed-aided design*. Depois do modelo ser desenvolvido, ele é eletronicamente “fatiado”, para em seguida obter o que Carvalho e Volpato (2018) definem como sendo as “curvas de nível” bidimensionais. Estas curvas de nível são as responsáveis por definir onde o material será adicionado no momento da impressão. Por fim, o arquivo é enviado à impressora que conclui o processo, depositando o material de acordo com as informações obtidas pelo arquivo projetado. O processo de impressão pode ser visualizado na Figura 11.

Figura 11 – Peça sendo impressa em 3D



Fonte: A voz da indústria (2019).

O sistema CAD pode ser utilizado tanto em desenhos bidimensionais, a partir de curvas, quanto tridimensionais, como por exemplo em espaços, curvas, superfícies ou sólidos (MANUFACTURING TERMS, s.d.). Rehg e Kraebber (2005) citam seis áreas em que os sistemas CAD podem ser utilizados: projeto de produto; análise de produto; avaliação de produto; desenvolvimento da documentação; engenharia de produção; e engenharia de manufatura. De acordo com estas áreas, André Figueiredo e Eduardo Filho (2011) salientam que os sistemas CAD contribuem para a inovação em empresas, facilitando o desenvolvimento de novos produtos de diversas áreas.

Existem diversas tecnologias para a impressão 3D e cada uma tem o intuito de atender necessidades específicas. De acordo com o WishBox (2019), as tecnologias mais comuns são a de Modelagem por Fusão e Deposição – FDM (*Fused Deposition Modeling*), a Estereolitografia – SLA (*Stereolithography Apparatus*) e a Sinterização Seletiva a Laser – SLS.

A tecnologia de FDM é bastante conhecida e funciona a partir da extrusão um filamento polimérico, que é derretido e depositado camada sob camada, em alta precisão, até formar o objeto final. O segundo método, que é a estereolitografia, além de ser bastante conhecida, é uma das mais utilizadas. Ela se trata de uma tecnologia extremamente precisa que se define pela solidificação de uma resina, a partir de um feixe de laser. Assim como a FDM, o processo é feito a partir de camada após camada, até formar o objeto final. Já a Sinterização Seletiva a Laser, utiliza como matéria prima um pó que é sinterizado seletivamente a partir de um feixe de laser, aglomerando camadas do material para formar o objeto projetado. Um ponto negativo desta tecnologia, comparada às demais, é seu custo elevado (WISHBOX, 2019).

Além de existirem várias formas de imprimir em 3D, também existem diversos tipos de materiais disponíveis no mercado. Estes materiais também são chamados de filamentos e a escolha de cada um é relativa às necessidades do projeto. Dentre os materiais mais conhecidos, de acordo com Lacerda (2019), há o Acrilonitrila Butadieno Estireno - ABS, que se trata de um material polimérico, derivado do petróleo. Além de ser resistente à altas temperaturas e grandes impactos, tem característica de ser opaco, sendo assim, ideal para peças que não exijam muito brilho, sem contar que permite a realização de acabamentos de forma mais fácil.

Outro termoplástico utilizado como filamento para a impressão 3D, é o Ácido Polilático - PLA, que se trata de um polímero biodegradável. Além disso, ele não é poluente e nem causa danos à saúde dos seres humanos, justamente por ser produzido a partir de fontes renováveis. Ele é indicado para grandes impressões que não necessitem de muitos acabamentos específicos (LACERDA, 2019).

Porém, quando se trata de impressões que possam absorver grandes impactos, o material recomendado, segundo Lacerda (2019) é o Polietileno Tereftalato de Etileno Glicol - PETG, já que se trata de um filamento muito resistente e não emite gases tóxicos. De acordo com Besko, Bilyk e Sieben (2017), o PETG é um derivado do Polietileno Tereftalato - PET, dessa forma, este é um filamento considerado como meio termo entre o ABS e o PLA, justamente por ser mais fácil de imprimir do que o ABS e conta com uma maior durabilidade e flexibilidade que o PLA apresenta (BESKO; BILYK; SIEBEN, 2017). No Quadro 1 observa-se um comparativo de características das propriedades técnicas, dos filamentos comentados anteriormente.

Quadro 1 – Propriedades dos filamentos para impressão 3D

Propriedades	PLA	ABS	PETG
Ecológico	ALTO	BAIXO	ALTO
Brilho	MÉDIO	BAIXO	ALTO
Transparência	MÉDIO	BAIXO	ALTO
Rigidez/Dureza	MÉDIO	ALTO	ALTO
Resistência a Impactos	BAIXO	MÉDIO	ALTO
Flexibilidade	BAIXO	MÉDIO	MÉDIO
Contração	BAIXO	ALTO	MÉDIO
Precisão/Detalhes	ALTO	BAIXO	MÉDIO
Qualidade de Superfície	ALTO	BAIXO	ALTO
Resistência/Atritos	BAIXO	MÉDIO	ALTO
Resistência Química	MÉDIO	BAIXO	ALTO
Resistência Temperatura	BAIXO	ALTO	MÉDIO
Usinabilidade	BAIXO	ALTO	BAIXO
Densidade	BAIXO	MÉDIO	BAIXO
Temperatura Impressão	MÉDIO	ALTO	ALTO
Preço por m3/grama/hora	BAIXO	MÉDIO	MÉDIO

Fonte: Adaptado pela autora com base em Besko, Bilyk e Sieben (2017).

Para que a peça final possua um melhor acabamento, há diversos fatores que devem ser observados, começando pela altura da camada. Nas imagens digitais, quanto mais pontos, melhor a qualidade das imagens. O mesmo ocorre com a impressão 3D, em que camadas mais finas, apresentam um resultado mais satisfatório (ALBUQUERQUE, 2018). Para tornar a peça mais lisa e resistente existem dois tipos de acabamentos principais: o mecânico e o químico. De acordo com Ana Albuquerque (2018) a escolha de cada um depende do tipo de material que foi utilizado para a impressão da peça.

O acabamento mecânico consiste em algum tipo de processo que seja, de certa forma, manual. Pode-se utilizar um alicate ou até um bisturi para poder aparar arestas ou saliências da peça. Para dar acabamento na textura, também é possível lixar a peça. É importante salientar que cada processo é variável ao tipo de filamento utilizado. Por exemplo, o ABS é mais maleável que o PLA (ALBUQUERQUE, 2018).

Já o acabamento químico, como o próprio nome já diz, se trata de processos que utilizam produtos químicos como a acetona ou resinas líquidas. De acordo com Albuquerque (2018) a acetona é uma boa opção quando utilizada em peças impressas com ABS, enquanto para o PLA a utilização da resina líquida auxilia para diminuir as ranhuras da impressão. Novamente, esses processos auxiliam para que a peça possua um melhor acabamento, em alguns casos proporcionando brilho e deixando a superfície da peça mais lisa (ALBUQUERQUE, 2018).

No que tange às vantagens da manufatura aditiva, Jorge da Silva e Izaque Maia (2014) definem que a impressão 3D está cada vez mais ampliando a personalização em massa, já que promove a diminuição de custos para artigos personalizados. Enquanto Figueiredo e Filho (2011) comentam sobre diversos aspectos relacionados a este processo de produção. Entre estes, há vantagens como diminuição de tempo gasto para realização de projetos, redução de custos, precisão e qualidade no produto, customização e inovação. Sem contar nas inúmeras possibilidades nas mais diversas áreas, como por exemplo: a medicina; robótica; culinária; arte; indústria e publicidade (CIT, 2018). Também vale salientar que a manufatura aditiva permite a fabricação de objetos com geometrias complexas, assim abrindo possibilidade para incorporação de novas tecnologias (WISHBOX, 2019).

3 METODOLOGIA

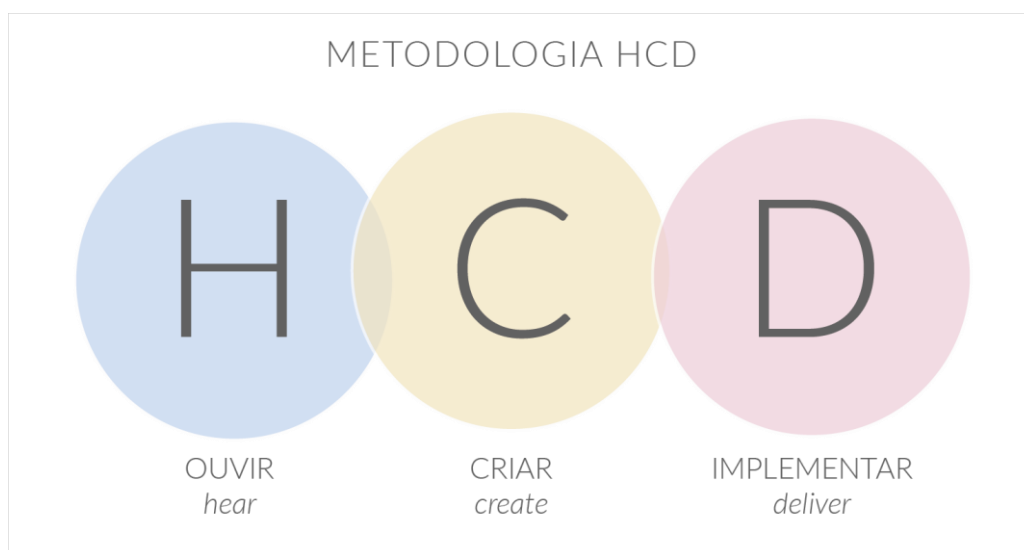
Pesquisar, para Ernani Cesar de Freitas e Cleber Cristiano Prodanov (2013), é, também, planejar. Para os autores, a pesquisa contempla a antecipação de todos os passos que devem ser dados para chegar à resposta do problema central de uma pesquisa. Vale salientar que, de acordo com Barros e Lehfeld (2000), a pesquisa tem como finalidade a resolução de problemas, além da solução dos mesmos, a partir do uso de procedimentos científicos, até por que “a pesquisa sempre parte de um problema, de uma interrogação, uma situação para a qual o repertório de conhecimento disponível não gera resposta adequada” (FREITAS; PRODANOV, 2013, p. 43).

Conforme citado por Antonio Carlos Gil (2008), uma investigação científica é dependente de um conjunto de procedimentos que sejam, tanto técnicos, quanto intelectuais. Tais procedimentos acontecem a partir de um método e “por método podemos entender o caminho, a forma, o modo de pensamento. É a forma de abordagem em nível de abstração dos fenômenos” (FREITAS; PRODANOV, 2013, p. 26). Também é importante comentar que, de acordo com Lakatos e Marconi (2007), a utilização de métodos científicos não é exclusiva da ciência. É possível utilizá-los também para a resolução de problemas cotidianos, assim como proposto por este trabalho.

Este trabalho fundamentou-se nos conceitos do *Design* Centrado no Ser Humano ou *Human-Centered Design*, também conhecido como HCD (FIGURA 12, p. 46). De acordo com a IDEO (2009), o HCD visa um projeto em que as necessidades do usuário estejam em foco. Este é um método projetual bastante empático, visto que

para obter um melhor resultado, é necessário enxergar de forma profunda o desejo do público-alvo, através de seu próprio ambiente, além de examinar as necessidades e comportamentos do público em questão (IDEO, 2009). Esta metodologia prevê 3 etapas principais, são elas: ouvir, criar e implementar. O nome original de cada uma vem do inglês *hear*, *create*, *deliver* e a combinação das iniciais de cada etapa também forma a sigla HCD.

Figura 12 – Metodologia HCD



Fonte: Adaptado pela autora com base em IDEO (2009).

Como pode ser observado na Figura 13 (p. 47), a primeira etapa é ouvir. De acordo com a IDEO (2009), esta é a etapa de identificação do desafio do projeto. Após ter o desafio identificado, são realizadas pesquisas de similares e entrevistas qualitativas, de modo que seja possível se conectar com o entrevistado, além de obter as informações necessárias.

Figura 13 – Etapas do HCD



Fonte: Adaptado pela autora com base em Grilo (2017).

Após ouvir o público-alvo, de acordo com a Figura 13, a segunda etapa é criar. Esta etapa é destinada à compreensão dos dados coletados e da definição e criação das soluções para o projeto. Para facilitar o processo criativo, é interessante que seja feito um *brainstorming*, assim as ideias podem ser mais bem visualizadas, colaborando para o processo de decisão. Tendo a ideia definida, o próximo passo consiste na criação de um protótipo, para que seja possível testar todas essas ideias, além de possibilitar a coleta de *feedback*, que pode ser com opiniões positivas e negativas dos usuários em questão (IDEO, 2009, texto digital).

Por fim, a última etapa é implementar. Segundo a IDEO (2009) esta etapa é importante para que seja feita a avaliação dos resultados coletados e a definição final do projeto.

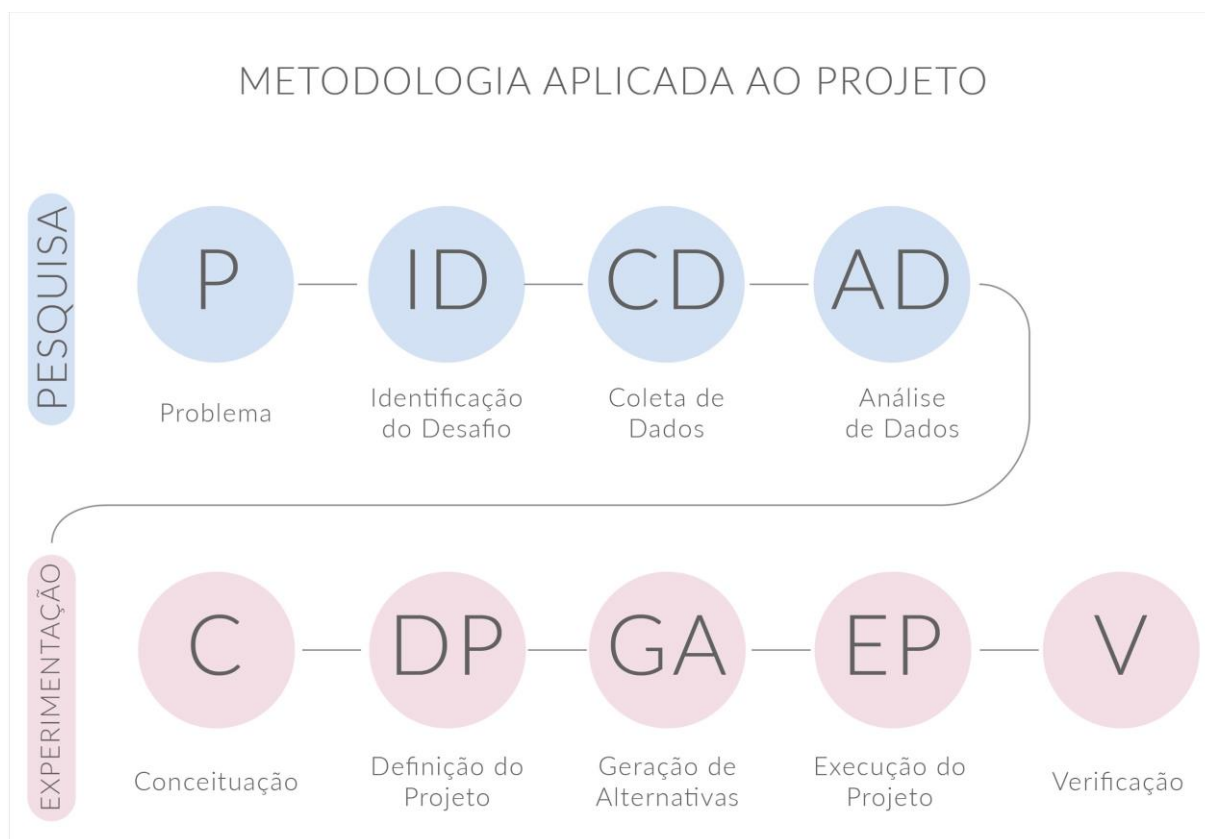
O desenvolvimento deste trabalho foi dividido em duas fases: pesquisa e experimentação. A primeira fase, de acordo com a metodologia HCD, é ouvir. Esta fase foi realizada com o auxílio de uma segunda metodologia, que é a Pesquisa Aplicada. De acordo com Fleury e Werlang (2016) a pesquisa aplicada aborda problemas que podem ser identificados nas atividades de instituições, organizações e grupos sociais. “Ela está empenhada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções” (FLEURY; WERLANG, 2016, p. 11). Além disso, a pesquisa aplicada “tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos” (GIL, 2008, p. 27).

Além disso, foram realizadas pesquisas de natureza exploratória, visto que este método, de acordo com Freitas e Prodanov (2013) tem a finalidade de proporcionar a investigação dos assuntos a serem abordados, podendo assumir a forma de estudo de caso, a partir de entrevistas com o público-alvo da pesquisa, além da análise de exemplos que estimulem a compreensão do assunto a ser abordado.

Durante a fase de pesquisa, também foram utilizados procedimentos técnicos, que de acordo com Gil (2008), podem garantir ao pesquisador a objetividade e precisão no estudo de fatos sociais. No presente trabalho foram utilizados dois procedimentos principais: a pesquisa documental e a pesquisa qualitativa. A pesquisa documental, conforme Freitas e Prodanov (2013), destaca-se pela possibilidade de organizar informações que se encontram, de certa forma, dispersas, utilizando-as como fonte de consulta. Neste trabalho, a pesquisa documental foi realizada com o objetivo de investigar os assuntos base para a melhor compreensão do problema de pesquisa, além de possibilitar a análise de projetos similares. Já a pesquisa qualitativa, que pode ser considerada como uma ligação direta entre o pesquisador e o objeto de estudo (FREITAS; PRODANOV, 2013), foi utilizada por conta da necessidade da coleta de opinião e apontamentos do público-alvo, referente ao problema de pesquisa.

A partir da conclusão das pesquisas, iniciou-se a segunda etapa do trabalho, que é a fase de experimentação. Esta fase contemplou as duas etapas finais da metodologia HCD, que se trata das etapas criar e implementar. Compreendendo a necessidade de desenvolver um produto físico que é destinado a determinado público-alvo, a metodologia aplicada a este projeto pode ser vista na Figura 14 (p. 49). A metodologia aplicada a este projeto, conforme citado anteriormente, foi dividida entre fase de pesquisa e fase experimental, cuja descrição observa-se a seguir.

Figura 14 – Metodologia aplicada



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

P – Problema: a primeira etapa proposta pelo presente trabalho, foi definir o problema de pesquisa. Este trabalho teve o intuito de questionar de que forma o *design* pode ampliar a fotografia para além da visão, com o objetivo de proporcionar uma experiência fotográfica sensorial para pessoas cegas, conforme descrito no Capítulo 1.

ID – Identificação do Desafio: após a definição do problema de pesquisa e os objetivos do trabalho serem traçados, foi necessário identificar o desafio proposto pelo projeto, por meio de referencial teórico e compreender as necessidades do trabalho, a partir da pesquisa documental.

CD – Coleta de Dados: nesta etapa foi realizada a análise de informações mais específicas, bem como uma análise de projetos similares. A outra forma utilizada para coletar dados, foi a partir da realização de pesquisas qualitativas, em forma de entrevistas, cujo objetivo foi obter informações direto com o público-alvo. Neste caso,

definiu-se que cinco² usuários seriam entrevistados e que tais usuários deveriam, além de possuírem deficiência visual, ser especificamente cegos ou próximos a tal.

AD – Análise de dados: após a realização de pesquisas, entrevistas e análise de similares, foi feita uma análise geral e comparativa entre todos estes dados. Tal análise teve como o objetivo identificar padrões e compreender as necessidades sensoriais dos entrevistados, após serem questionados, sobre sua percepção emocional em relação à fotografia. Além disso, atentou-se aos detalhes que poderiam contribuir para a elaboração do projeto, bem como aos elementos que poderiam ampliar a experiência do usuário com o produto.

C – Conceituação: a partir de todas as informações já coletadas e analisadas, elaborou-se o conceito do produto. Para auxiliar na elaboração e visualização dele, foram utilizadas duas ferramentas criativas: o mapa mental e o painel semântico. Ambas colaboram para que a visualização de ideias ocorresse de forma ágil e intuitiva. Ao fim desta etapa, a partir da elaboração do conceito, pode-se definir de que forma seria realizada a execução do objetivo geral proposto pelo presente trabalho. Assim iniciou-se a fase prática do trabalho.

DP – Definição do projeto: após compreender o conceito, esta etapa destinou-se a definir a forma estrutural do produto final. Nesta etapa também foram definidos quais elementos compuseram o produto e o porquê de sua utilização.

GA – Geração de alternativas: este foi o momento de realizar a etapa criativa. Além de esboçar no papel todas as ideias propostas pelo conceito, com objetivo de definir a forma estética do produto.

EP – Execução do Projeto: esta etapa, que foi destinada ao desenvolvimento prático do produto, iniciou-se a partir da escolha do modelo da moldura utilizada, cuja escolha fundamentou-se nas considerações e apontamentos feitos por uma representante do público-alvo. Em seguida foi feita a captação do retrato da voluntária, o qual serviu como base para a posterior modelagem e impressão tridimensional. Em seguida, foram elaborados os textos e frases que compuseram o quadro, que além de serem convertidos ao alfabeto braile, também foram impressos tridimensionalmente. Além de elaborar o áudio da audiodescrição, neste momento também foi feita a

² A escolha deste número foi feita com base nos estudos de Jakob Nielsen (2000), que defende que entrevistas realizadas com um número maior de usuários não apresenta uma mudança significativa nos resultados. Segundo o autor (2000), cerca de 85% dos problemas são observados quando se entrevista cinco pessoas. Além disso, Knapp, Zeratsky e Kowitz defendem que “é quase impossível obter dados quantitativos em grande escala” (2017, p. 190).

preparação do código QR e da etiqueta NFC. O penúltimo passo desta etapa foi a montagem do quadro, deixando para o final apenas a aplicação do aroma.

V – Verificação: com o produto estando finalizado, por ser a última etapa da fase de experimentação, foi realizada uma análise minuciosa no quadro, a fim avaliar se todos os detalhes se encontram adequados aos requisitos do projeto. Em seguida o produto foi levado até uma voluntária para que ela pudesse experienciá-lo, além de coletar as suas considerações sobre ele. Ao fim desta, foram descritas as considerações analisadas até então.

4 RESULTADO DO LEVANTAMENTO DE DADOS E DISCUSSÃO

Além de todos os outros assuntos já abordados, esta etapa tem o objetivo de aprofundar-se na coleta e análise de dados. Na primeira parte deste capítulo foram analisados três projetos de fotografia tátil. Esta análise, em específico, colaborou para a identificação de alguns pontos relevantes para o desenvolvimento deste trabalho. Também foram analisados outros projetos que visam inclusão e utilizam a manufatura aditiva, mas que, não necessariamente estão ligados com a fotografia.

Na segunda parte deste capítulo, são apresentados os resultados obtidos a partir das entrevistas qualitativas. Nesta etapa pode-se observar o interesse dos usuários com o projeto, além de identificar quais os sentidos humanos cada usuário mais utiliza. Também se observou a afinidade que cada usuário possui com as linguagens destinadas aos deficientes visuais, bem como o braille e a audiodescrição.

4.1 Análise de similares

A fotografia e *design* são veículos de comunicação visual, ou seja, ambos seguem o mesmo processo de construção da mensagem, e utilizam técnicas e regras visuais (MACHADO; SÁ; SILVA, 2015). “Fotografia e *Design* caminham juntos desde que nasceram, no século XIX” (SOUZA, 2013, texto digital), mas é importante lembrar que cada um tem sua definição e suas peculiaridades. De acordo com o publicitário Guto Souza (2013, texto digital) “o *Design* é, declaradamente, pragmático. A Fotografia permite-se ser subjetiva. Sendo assim, o *Design* tem um apelo mais comercial, enquanto a Fotografia possui a veia artística mais latente”.

Ambos são técnicas que envolvem a criatividade, mas de acordo com Machado, Sá e Silva (2015) os fotógrafos e *designers* têm funções que vão além da promoção de produtos com embalagens decorativas. Mas também vale lembrar que, quando aliados, são capazes de gerar projetos incríveis, de cunho social, econômico, educativo e até sensorial. Como exemplo disso, é possível citar alguns projetos em que o *design* interveio para com a fotografia, gerando resultados fotográficos acessíveis para pessoas com deficiência visual. Além disso, também pode-se comentar sobre alguns projetos de *design* que visam a acessibilidade às pessoas com deficiência.

Desta forma, pode-se perceber que a fotografia caminha, sim, lado a lado com o *design*, utilizando conceitos e elementos em comum. Mas não se restringe a isso. As tecnologias aliadas ao *design*, podem ser capazes de realizar projetos mais complexos e tangíveis, como por exemplo os projetos de Fotografia Tátil e Álbum sensorial.

O projeto intitulado Fotografia Tátil foi desenvolvido em 2015 a partir de um projeto de extensão da Universidade Federal do Ceará. O projeto que visa a inclusão de pessoas com deficiência visual na arte, mais especificamente na fotografia, foi realizado a partir de oficinas de fotografia com alunos da universidade e pessoas da comunidade em geral. Os participantes tiveram a oportunidade de fazer suas próprias fotos, enquanto estivessem privados da visão, a partir da utilização de vendas. O objetivo da oficina é oferecer a possibilidade de produção de fotos à deficientes visuais. Estas fotos foram posteriormente tratadas com *softwares*, para então serem entalhadas em placas de *Medium Density Fiberboard* (MDF) por meio de técnicas de usinagem 3D (ROLDAN *et al*, 2016). O resultado do projeto está ilustrado na Figura 15 da página 54.

Figura 15 – Fotografia Tátil



Fonte: Tribuna do Ceará (2017).

A partir deste projeto é possível que haja uma experiência sensorial, desde o momento de fazer a fotografia, envolvendo o fotógrafo com a cena e promovendo novas técnicas para compor a imagem. Além disso, a experiência tátil também pode ser atribuída quando a fotografia é impressa tridimensionalmente. Porém, mesmo contendo inúmeros detalhes, a impressão em MDF, enquanto percepção sensorial, não se torna tão assertiva, visto que o material utilizado gera cantos vivos em algumas partes, podendo ocasionar desconforto ao ser tocado. Sem contar que o relevo e espessura do rosto não são tão expressivos, por se tratar de um material liso.

Outro projeto de fotografia tátil foi realizado em 2015 por Manoel Deisson Xenofonte Araujo e Deborah Macêdo dos Santos. A inspiração para este trabalho surgiu a partir de fotografias da deficiente visual Jaquelina Rolim, que atua como fotógrafa. Jaquelina realiza exposições com suas fotografias, as quais aplica trabalhos manuais para tornar as fotografias táteis, utilizando relevo nas bordas das imagens, podendo-se, assim, utilizar o tato para a compreensão de cada fotografia. Além disso, cada fotografia conta com uma descrição em braile. Um exemplo desta técnica pode ser visto na exposição intitulada “Olhar do Coração” (FIGURA 16, p. 55), realizada em 2010. A técnica utilizada por Rolin se baseia na colagem de tiras de papel nas linhas principais de cada imagem, formando um relevo que pode ser sentido a partir do tato (ARAUJO; SANTOS, 2015).

Figura 16 – Exposição Olhar do Coração



Fonte: Mendoza (2010).

O trabalho de Jaquelina apresenta algumas falhas, principalmente de acordo com a textura das imagens, gerando certa dificuldade de compreensão. O intuito de Araujo e Santos (2015) é utilizar as tecnologias disponíveis no mercado para apresentar resultados mais eficazes do produto ofertado por Jaquelina.

A impressão 3D também foi utilizada na releitura da obra “O Nascimento de Vênus”, de Botticelli. A pintura foi reproduzida em versão tátil, como pode ser vista na Figura 17 da página 56. Não há fontes exatas sobre como esta reprodução foi feita, mas foi afirmado por Araujo e Santos (2015) que esse resultado de impressão aparenta ser mais eficiente, por conta de seu acabamento delicado, facilitando a percepção sensorial, especificamente pela utilização do tato.

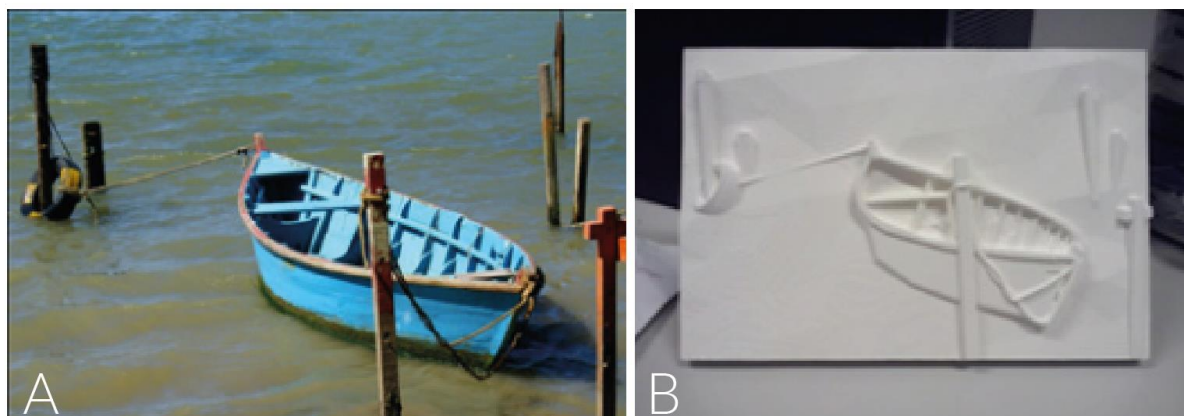
Figura 17 – Reprodução da obra “O Nascimento de Vênus”



Fonte: Shimosakai (2011).

Os autores utilizaram um *software* CAD para desenvolver o modelo tridimensional a partir de uma fotografia já existente feita por Jaquelina (FIGURA 18 A). Após testes e uso de diferentes ferramentas no *software* utilizado, chegaram a um resultado, que posteriormente foi destinado à uma impressora 3D que modelou a fotografia tridimensional e para melhor acabamento, foi aplicada uma resina sobre a peça (FIGURA 18 B).

Figura 18 – Fotografia de Jaquelina na versão original (A) e impressa 3D (B)



Fonte: Adaptado pela autora por A e B: Araújo; Santos (2015).

Por fim, foram realizados testes em que pessoas com deficiência visual utilizaram as imagens impressas e tentaram interpretá-las. Em alguns casos houve a

dificuldade “visto que diversos elementos estão sendo apresentados para cegos de nascença pela primeira vez, e não fazem parte ainda de seu repertório semântico” (ARAUJO; SANTOS, 2015, p. 73). Também se notou a dificuldade de interpretação, por falta de alguma descrição por meio do Sistema Braile, para, assim, facilitar o entendimento de alguns objetos.

O terceiro projeto é intitulado como Álbum Sensorial e pode ser observado na Figura 19. Ele foi desenvolvido em 2016 pela fotógrafa Márcia Beal, o *designer* Hayaks Winter e o artista plástico Marco Escada. A ideia surgiu quando a fotógrafa Márcia recebeu um casal de pessoas com deficiência visuais em seu estúdio fotográfico, para registrar os primeiros dias de sua primeira filha. Comovida com a situação, a fotógrafa sentiu a necessidade de, como comentado por Hayaks (2016) entregar algo que fosse além de entregar um simples álbum tradicional de fotografia, mas sim entregar um álbum em que os pais pudessem de alguma forma “enxergar”, à sua maneira, aquelas fotografias.

Figura 19 – Álbum Sensorial



Fonte: Winter (2016).

De acordo com a repórter Isabel Ferrari (2016), a fotógrafa só soube que os pais não enxergavam quando chegaram ao estúdio, no dia da sessão fotográfica. Márcia solicitou ajuda de um *designer* e um artista plástico para que chegassem em uma solução tátil para entregar as fotos. “Após nove meses de testes, o trio de

profissionais chegou a um resultado extraordinário: um álbum com texturas, textos em braile e até cheirinho de bebê” (FERRARI, 2016, texto digital).

Cada página do álbum (FIGURA 20) contém a fotografia impressa, uma descrição em braile da cena, a textura do acessório utilizado na composição fotográfica e a versão da imagem impressa tridimensionalmente. De acordo com Hayaks (2016) o álbum foi projetado para que todos pudessem ver, sentir e se emocionar. Para a impressão da foto 3D, o processo foi semelhante ao projeto de Araujo e Santos. A imagem original foi trabalhada em um *software* CAD e a impressão polimérica foi realizada em uma impressora 3D.

Figura 20 – Detalhes do Álbum Sensorial



Fonte: Winter (2016).

O álbum foi uma surpresa da fotógrafa para a família, e em entrevista à Isabel Ferrari, os pais da bebê fotografada relataram o quanto ficaram emocionados e, quão incrível aquele momento era para eles. Também comentaram sobre o interesse que outras pessoas com deficiência visuais teriam por uma experiência semelhante. A família da bebê e todos os envolvidos, nas palavras de Isabel (2016, texto digital) “levaram uma grande lição para a vida: há outras formas de enxergar as coisas, e não obrigatoriamente é preciso usar os olhos”.

A fotografia já atua na vida das pessoas com deficiência visual de diversas maneiras. Cegos podem, sim, serem fotógrafos, mas também têm o direito de “enxergarem” suas fotografias sem que a visão seja necessária. Por isso, projetos que

utilizem a tecnologia para proporcionar experiências táteis e sensoriais são tão relevantes. Projetos assim, além de toda a experiência e uso de tecnologia, incentivam a inclusão de pessoas com deficiência visual por serem uma forma de aproximar este público com a fotografia.

Neste momento, também pode-se analisar o projeto “Conhecendo Murilo” (FIGURA 21), desenvolvido pela marca Huggies em parceria com a agência Mood. O projeto, que foi desenvolvido em 2015, visa utilizar as imagens feitas a partir do ultrassom e imprimir uma amostra do bebê, para que pais cegos possam, segundo Amanda de Almeida (2015), sentir o rosto de seus filhos antes de seu nascimento. Além do rosto do bebê, a imagem contém uma breve descrição em braile, como pode ser observado na Figura 22, da página 60.

Figura 21 – Projeto Conhecendo Murilo



Fonte: G1 *online* (2015).

Figura 22 – Detalhes da impressão



Fonte: Amaral (2015).

De acordo com Paula Monteiro (2020), um projeto similar foi desenvolvido pelo ginecologista e obstetra, Heron Werner. O médico, ao atender um casal de cegos, sentiu a necessidade de ampliar a experiência deles com aquele momento tão único de suas vidas. A única forma, até então, de conhecerem seu bebê, era a partir da descrição que o próprio médico fazia. Foi assim que o médico, que já estava familiarizado com a tecnologia de impressão 3D, resolveu imprimir a imagem do bebê de Ana Paula e Álvaro (FIGURA 23).

Figura 23 – Ana Paula e Álvaro sentindo o seu bebê



Fonte: Monteiro (2010).

Os pais relataram que além de poderem saber que seu bebê estava crescendo saudável, graças aos exames, ainda conseguiram estabelecer um envolvimento forte com seu filho e ter um contato tão real, que até percebem uma certa semelhança do bebê com o rosto do pai (MONTEIRO, 2020, texto digital). Neste caso, como pode ser

observado na Figura 24, foi impresso um modelo corporal completo do bebê e não apenas um retrato.

Figura 24 – Álvaro, Dr. Heron e a impressão 3D



Fonte: Monteiro (2010).

A partir da análise dos projetos citados anteriormente, percebe-se a necessidade de acessibilidade, nas mais diversas situações cotidianas. Por muitas vezes encontra-se dificuldade em inovar, principalmente quando se trata de comunicação e formas de apresentar conteúdo para pessoas sem deficiências, como comentado por Leo Amaral (2015). Segundo o autor, é importante lembrar que ainda há muitas pessoas que não possuem a oportunidade de acesso à materiais que os contemple perfeitamente.

4.2 Análise de entrevistas

Há um princípio utilizado na medicina e na enfermagem chamado *nada sobre mim, sem mim*³, que nada mais é do que uma relação empática entre o profissional da saúde e o paciente. Este princípio é utilizado para demonstrar a importância do envolvimento do paciente para com o tratamento (DELBANCO *et al*, 2001, p. 145).

³ Do inglês: *nothing about me, without me*. O termo foi citado por Tom Delbanco *et al* em uma publicação médica, científica e acadêmica sobre saúde. A publicação apresenta o termo como um princípio participativo no relacionamento entre equipe médica e pacientes, tendo em foco que o paciente poderá deixar claro suas queixas e necessidades, visando um tratamento ainda mais empático e efetivo.

No Brasil, este mesmo princípio é utilizado como um termo que é associado à participação de pessoas com deficiência em projetos de inclusão e acessibilidade. A pessoa com deficiência participa do projeto, de acordo com Maria Lúcia Okumura (2013), tanto como agente, quanto como beneficiária. Este termo evidencia que, nada adianta uma pessoa sem deficiência projetar algo, sem conhecer, de fato, as necessidades do seu público-alvo. A participação das pessoas com deficiência “possibilita melhor embasamento, principalmente no levantamento das necessidades do usuário para compor em requisitos do produto e, também, na qualidade exigida” (OKUMURA, 2013, texto digital).

Compreendendo a relevância de conhecer as necessidades do público-alvo, foram realizadas entrevistas qualitativas com usuários de diversas idades e diversos tipos de deficiência visual. Para o melhor andamento das entrevistas, foi montado um roteiro de entrevista (APÊNDICE A), com diversas perguntas, sendo algumas mais amplas, para conhecer mais sobre os entrevistados e perguntas mais específicas sobre a deficiência visual e fotografia. Algumas perguntas também foram feitas, em específico, para pessoas com cegueira adquirida, a fim de compreender a relação que estas pessoas tiveram com a fotografia, tanto antes quanto após a perda da visão.

Considerando o cenário da pandemia, em virtude de uma doença causada pelo coronavírus, também conhecida como *Coronavirus disease 2019* – Covid-19, para garantir a segurança de todas as partes, as cinco entrevistas foram realizadas de forma individual, por meio de ligações telefônicas. Vale salientar que além da obtenção dos assuntos pertinentes ao trabalho, todas as entrevistas foram muito válidas para trocas de experiência de vida.

Conforme previsto na metodologia do presente trabalho, cinco pessoas foram entrevistadas. Dentre elas, quatro são cegas e uma possui baixa visão. Mesmo que este projeto seja destinado a pessoas cegas, optou-se por, mesmo assim, entrevistar uma pessoa com baixa visão para poder compreender e analisar a sua percepção sobre a fotografia.

Desta forma, das quatro pessoas cegas, foram entrevistadas duas pessoas com cegueira congênita e as outras duas com cegueira adquirida. A pessoa com baixa visão possui um olho com visão nula e outro com aproximadamente 10% de visão. A relação dos entrevistados⁴ pode ser vista no Quadro 2 (p. 63).

⁴ Neste caso, não se utilizaram nomes, a fim de preservar a identidade de cada entrevistado.

Quadro 2 – Lista de Entrevistados

ENTREVISTADO	SEXO	IDADE	TIPO DE DEFICIÊNCIA
Entrevistada A	Feminino	31	Cegueira adquirida
Entrevistada B	Feminino	33	Cegueira congênita
Entrevistada C	Feminino	48	Cegueira congênita
Entrevistado D	Masculino	27	Cegueira adquirida
Entrevistado E	Masculino	23	Baixa visão

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

A partir das entrevistas, alguns padrões de comportamento puderam ser percebidos. Cada pessoa lida com determinadas situações à sua maneira. Todos entrevistados afirmaram que seus outros sentidos se aguçaram por não possuírem a visão e a importância de cada um destes outros sentidos é variável de acordo com cada situação. A entrevistada B, com cegueira congênita, afirma que *“se tivesse a visão, ela seria tão importante quanto os outros sentidos”*.

Além disso, um dos objetivos deste trabalho é investigar a forma com que os deficientes visuais compreendem o ambiente ao seu redor. A entrevistada A, por exemplo, busca a visão através de seus outros sentidos e para ela a audição é extremamente importante. Já a entrevistada B afirma que o olfato é o sentido que mais lhe ajuda a guiar-se pela cidade, visto que ela consegue reconhecer o cheiro de determinados estabelecimentos. Enquanto isso, a entrevistada C, diferente das anteriores, possui uma percepção, de certa forma, intuitiva, prestando atenção no som de passos e jeito de andar de cada pessoa. Desta forma ela consegue, em alguns casos, reconhecer quem é que está se aproximando. Neste sentido, o entrevistado D, além de treinar sua mobilidade guiando-se com a ajuda do seu olfato e audição, consegue reconhecer ambientes pela sensação térmica de cada local, por exemplo *“perceber onde o sol está pegando, ou então, onde está a sombra, por conta da diferença de temperatura das duas situações”*.

O Entrevistado E, por possuir uma baixa acuidade visual, até consegue se guiar sozinho, mas com restrições. Diz ser comum esbarrar em pessoas e não reconhecer quem o cumprimenta. Para facilitar a sua locomoção a locais já conhecidos, ele utiliza

um método próprio, que consiste em decorar o número de passos até chegar em tal local. Por exemplo, para chegar no local x, são 20 passos em linha reta, depois virar à direita e andar mais 20 passos. Esta é a forma que o faz se sentir mais confortável e até mais confiante. Para guiar-se, assim como os demais, este entrevistado também utiliza muito a sua audição. Inclusive, considera mais fácil de se localizar em ambientes silenciosos, até porque com excesso de barulho ele acaba se sentindo desorientado.

Percebe-se que cada pessoa se adapta à sua maneira, de uma forma que o processo se torne confortável. Alguns entrevistados ainda comentaram se sentirem desconfortáveis por dependerem de outras pessoas, pois nem sempre são ajudadas da melhor forma. Além disso, pode se afirmar que a audição e o olfato são imprescindíveis, quando se trata de percepção de locais, principalmente externos, enquanto o tato, de acordo com todos entrevistados, é mais específico para o reconhecimento de objetos e pessoas.

Outro ponto relevante que foi questionado é sobre a forma pela qual os entrevistados veem, mentalmente falando, as situações do dia a dia. Com isso, percebeu-se que a imaginação visual ocorre de maneiras diferentes para cada deficiente visual. Os entrevistados com cegueira adquirida mostraram possuir mais facilidade na imaginação de lugares e pessoas, principalmente quando se trata de pessoas, locais e momentos que já tiveram contato antes da perda da visão, visto que, neste caso, uma lembrança visual é automaticamente refletida em sua imaginação. Em situações novas, após a cegueira, eles acabam adaptando as referências que possuem às novas situações.

Enquanto isso, os entrevistados com cegueira congênita, por não possuírem a mesma referência visual que os demais entrevistados, afirmam imaginar as pessoas e ambientes de acordo com a descrição que lhes é passada, associada à sua percepção tátil. A entrevistada C, por exemplo, afirma ter sua própria maneira de “*ver as pessoas, mesmo que seja na minha mente*”. Já a entrevistada B, diz não conhecer as cores, apenas sabe que elas existem e conhece objetos que são associados a elas. Por exemplo, ela sabe que a grama é verde, então ao sentir a grama, automaticamente imagina como a cor verde deve ser. Ao se deparar com outro objeto que ela saiba que é da cor verde, ela irá imaginá-lo com a versão de verde que ela tem em sua mente. Diferente dos casos anteriores, o entrevistado E, por possuir baixa visão, acaba por ter uma experiência semelhante à dos videntes. Mesmo que sua

visão seja extremamente comprometida, a memória visual é o reflexo do que seu olho vê, mas deve-se levar em consideração que, em alguns casos, quando aproximar o objeto do seu olho, a imagem deste será mais nítida e complexa que as demais.

Quando questionados sobre a importância da fotografia, os entrevistados tiveram reações divergentes. Enquanto um entrevistado com cegueira congênita e outro com cegueira adquirida se mostraram extremamente favoráveis à fotografia, outros dois entrevistados com as mesmas características da dupla anterior, demonstraram desinteresse. No primeiro caso, a entrevistada A, com cegueira adquirida, afirma que a fotografia perde o sentido depois que a pessoa perde a visão. Quando ela aparece em fotos, ela as guarda com o objetivo de mostrar aos outros, mas não para guardar para si. A outra situação é da entrevistada B, que possui cegueira congênita, e tem a mesma opinião. Para ela, as imagens e/ou fotografias, quando descritas, têm o mesmo sentido que quando alguém apenas descreve uma situação cotidiana.

Por outro lado, no segundo caso a entrevistada C, também com cegueira congênita, vê muita importância na fotografia. Para ela, as fotos são importantes para relembrar momentos, principalmente quando se trata de fotos digitais, que normalmente contam com audiodescrição. Caso sejam fotos impressas, ela solicita que alguém próximo lhe descreva a imagem, e segundo ela, é um momento que ela gosta muito, pois acaba relembrando o momento em questão. Já o entrevistado D, com cegueira adquirida, diz gostar de fotografia desde jovem, quando ainda possuía visão. Para ele, a fotografia continua sendo importante, justamente por, segundo ele, ela ser *“uma lembrança de fragmentos de momentos que já passaram”*. Este último entrevistado ainda diz que atribui à fotografia uma forma de interação social, visto que, ao solicitar que alguém lhe descreva uma imagem, aquele ato acaba se tornando um momento de conversa. O entrevistado E também se mostrou favorável a fotografia. Pelo fato de ter sua visão comprometida ele sente dificuldade em analisar algumas informações, quando está vendo a situação, enquanto pelas fotos, ele pode analisá-las com calma, olhar bem de perto, e então fruir da informação que cada fotografia tem.

Vale salientar que, exceto o entrevistado E, todos os demais utilizam a função de audiodescrição, quando olham imagens pelo celular ou pelo computador. Entretanto, segundo eles, nem sempre a descrição é bem feita, o que acaba atrapalhando a compreensão da imagem. Outro ponto comentado por todos foi acerca

da dificuldade de fotografar, principalmente pelo fato de os entrevistados não terem uma completa noção do espaço à sua frente. Normalmente quando desejam fotografar, pedem auxílio para outra pessoa.

Uma das perguntas feitas, foi referente a qual momento cotidiano eles gostariam de ver, caso não tivessem a deficiência visual. Alguns deles comentaram sobre a natureza, o brilho do sol e até poder reconhecer rostos de familiares e pessoas próximas. Uma das entrevistadas até citou um momento específico de sua vida que gostaria que tivesse sido registrado, justamente por ter um grande significado emocional. Normalmente, segundo eles, esses momentos acabam ficando registrados só em suas mentes. A partir desta informação, os entrevistados foram questionados sobre a forma pela qual eles registram suas lembranças. Alguns deles utilizam a fotografia, outros escrevem ou até mesmo gravam áudios. Mas em praticamente todos os casos, a fotografia se demonstrou como uma das formas mais importantes, pois mesmo que alguns dos entrevistados não sejam favoráveis à fotografia, eles reconhecem o seu valor intangível.

Um exemplo deste fato é a fala da entrevistada B, que não mostrou interesse pela fotografia, mas afirmou que ela *“remete à um momento importante que já passou e não voltará mais”*. Todavia, é importante salientar que a fotografia, no caso de deficientes visuais, raramente está sozinha. Está sempre acompanhada de algum tipo de descrição, seja por braile, audiodescrição ou então, o deficiente solicita a alguém para que lhe descreva a imagem. Com isso percebe-se que a fotografia faz parte, sim, da vida do deficiente visual, mas de uma forma mais adaptada, diferente da que os videntes estão acostumados.

Por fim, quando questionados sobre a possibilidade de terem contato com uma fotografia tátil, todos entrevistados se mostram bastante interessados e curiosos. Alguns, inclusive, já ouviram falar sobre, enquanto outros nem sequer imaginam como este produto possa ser. Importante comentar que todos concordaram que seria relevante que o produto tivesse, além da imagem impressa tridimensionalmente, a sua descrição, mesmo que brevemente, pois este detalhe facilita a compreensão tátil.

5 EXPERIMENTAÇÃO

Tendo em vista os resultados obtidos a partir das pesquisas realizadas e dos assuntos abordados nos capítulos anteriores, percebe-se que a fotografia, enquanto registro de momentos, é um instrumento significativo para colaborar com a memória e registro de lembranças das pessoas, contudo, se trata de um instrumento extremamente visual. Assim, percebe-se que as pessoas com deficiência visual, até possuem acesso à fotografia, mas essa experiência acaba acontecendo de uma forma muito mais imagética do que visual, visto que o acesso a tais imagens acaba ocorrendo a partir de descrições faladas.

Além disso, ao considerar que os demais sentidos humanos são aguçados com a ausência da visão, observa-se uma oportunidade de utilizar o *design* emocional para tornar a fotografia impressa uma experiência não apenas auditiva e imagética, mas também sensorial.

Conforme a análise de projetos similares, alguns dos projetos de fotografia tátil apresentados também utilizaram a impressão 3D em seu desenvolvimento, e considerando que o tato é o sentido mais utilizado por pessoas cegas para realizar a percepção de produtos físicos, é importante observar a relevância que textura tem neste sentido, já que a textura dos produtos impressos a partir de alguns tipos de filamentos poliméricos, com a ausência de acabamento, pode ser rugosa. Outro ponto relevante, foi a percepção de que a composição de diversos elementos pode ampliar a experiência que o usuário tem com o produto.

Neste momento, Taís⁵, que já havia participado da etapa de coleta de dados, a partir de uma entrevista, atuou como voluntária para o desenvolvimento das etapas seguintes do presente trabalho. Taís, que é cega congênita, isto é, já nasceu com a ausência da visão, colaborou com apontamentos e também foi modelo para a fotografia que serviu como base para a realização do produto final.

Desta forma iniciou-se a fase experimental deste projeto, levando em consideração todas as informações abordadas anteriormente. Assim, este capítulo destina-se à elaboração do conceito, bem como à execução de todas as etapas práticas do desenvolvimento do produto em questão.

5.1 Conceituação

A partir da análise das informações descritas anteriormente, alguns pontos principais ficaram definidos para o desenvolvimento do produto final. Esta etapa destina-se ao uso de ferramentas criativas, a fim de elaborar o conceito do projeto.

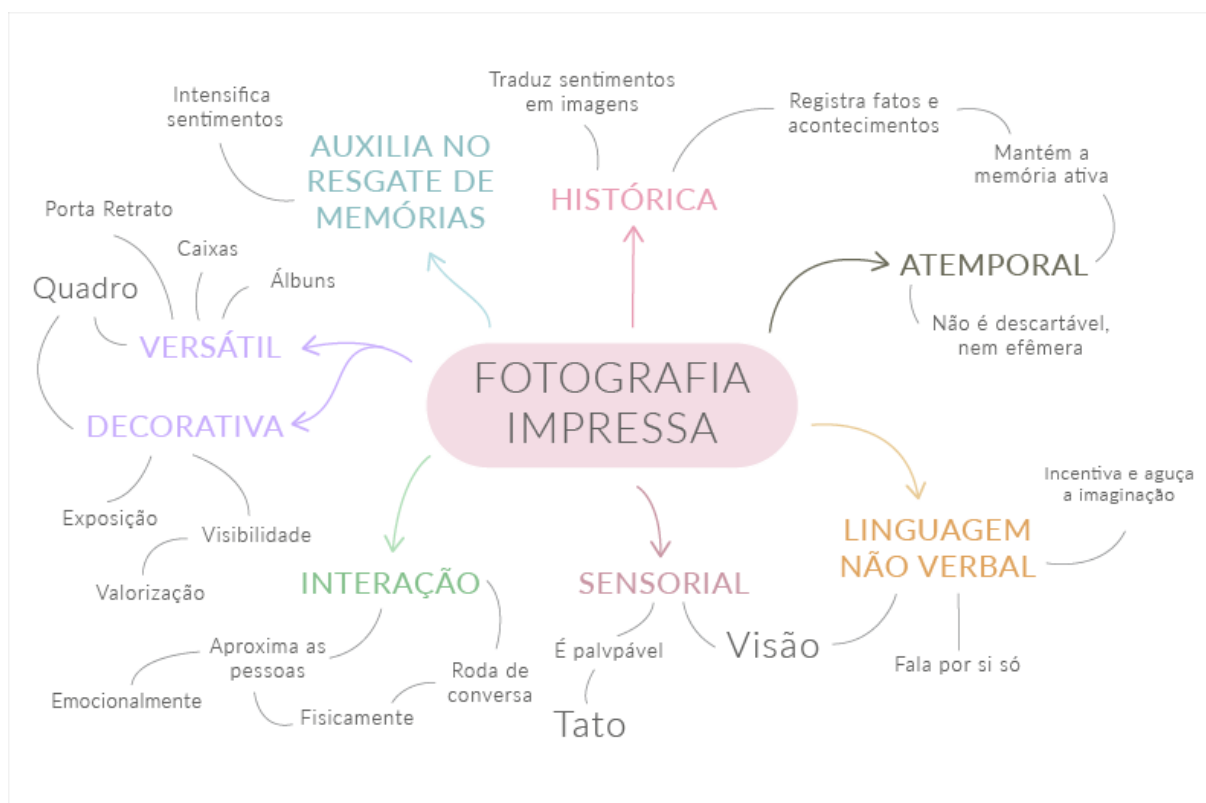
5.1.1 Mapa Mental

Para dar início à execução do projeto, foram desenvolvidos alguns mapas mentais. Esta ferramenta foi escolhida, pois auxilia no desenvolvimento das ideias, bem como na organização das informações. Utilizando-a, de acordo com Fenner (2017), o cérebro acaba por ser estimulado, tornando o desenvolvimento do trabalho mais ágil, fazendo com que as ideias fluam. O intuito desta etapa é gerar ideias visuais com base nas informações adquiridas anteriormente. Levando em consideração a relevância de cada tema para a execução do projeto, foram desenvolvidos três mapas mentais.

Estes três mapas mentais foram desenvolvidos com o objetivo de compreender quais são os fatores relevantes quando se fala de fotografia enquanto produto físico. Compreendendo que um dos pontos principais deste trabalho é ampliar a experiência sensorial acerca da fotografia impressa, o primeiro mapa mental (FIGURA 25, p. 69) foi desenvolvido a partir deste tema.

⁵ Uso de imagem autorizada, conforme Apêndice C.

Figura 25 – Mapa mental: fotografia impressa



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Apesar de já não ser mais tão utilizada atualmente, a fotografia impressa não é um produto atual. Hoje em dia, por conta da facilidade de ter as fotografias em arquivos digitais, não é mais tão comum que sejam impressas. Ainda são, mas não na mesma frequência da época da fotografia analógica, em que a única forma de se ter acesso às suas fotografias, era revelando-as.

Mesmo que a fotografia registre momentos e caracterize épocas (fator que pode ser percebido a partir das vestimentas, cores, cortes de cabelo, entre outros), ela ainda sim, é atemporal. Justamente porque, como já comentado no primeiro capítulo deste documento, a fotografia se trata de uma linguagem não verbal, sendo assim, a fotografia sempre contará alguma história, independente de qual que seja o momento histórico.

A fotografia age como uma projeção do passado para um novo recorte de tempo e espaço. Uma fotografia captada há 5 minutos atrás, pode conter tanta informação quanto uma fotografia de 50 anos atrás.

A fotografia impressa possui mais características sensoriais do que a fotografia digital. A visão é comum entre os dois tipos, porém, na fotografia impressa o tato está presente. De acordo com Michel Silva (2016), segurar uma fotografia impressa se

difere de vê-la em uma tela, pelo simples fato de que as imagens digitais se mantêm intactas, enquanto as impressas representam a passagem do tempo no próprio papel que amarela e adquire cheiro de guardado. De acordo com o autor, todos estes fatores colaboram, de forma visual, para que as lembranças sejam evocadas.

Outro ponto de relevância é que, se essa fotografia impressa estiver sendo vista por mais pessoas ao mesmo tempo, o momento passa a se tornar uma roda de conversa, pois automaticamente as lembranças virão e as pessoas irão comentar sobre suas memórias ou características percebidas naquela fotografia.

Levando em consideração a importância que a fotografia impressa tem em relação à memória afetiva do ser humano e enfatizando que, por se tratar de um produto físico, auxilia na percepção sensorial, percebe-se a sua relevância para este projeto. Além disso, a fotografia impressa também apresenta a possibilidade de ser utilizada como item decorativo. É comum ver álbuns fotográficos e porta-retratos decorando casas.

Não há regra para o tipo de fotografia que será utilizada em porta-retratos, mas um estilo muito comum, são os retratos pessoais, conforme analisado a partir do mapa mental a seguir (FIGURA 26).

Figura 26 – Mapa mental: retrato



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

O retrato, se trata de um gênero que é comum, tanto na pintura, quanto na fotografia. Um retrato, nada mais é, do que uma representação visual, normalmente sendo de alguma pessoa. Esta imagem descreve seus traços físicos e estéticos.

Por muitos anos, os retratos pintados foram a única forma de documentação visual das pessoas. Na época não existia a fotografia, portanto, para que a imagem da pessoa em questão fosse lembrada, fazia-se um retrato pintado, o qual normalmente ficava exposto em sua casa, com fins decorativos. Normalmente os retratos da época eram restritos à elite, o que mudou com a chegada da fotografia, pois ela agiu como facilitador para que pessoas de diversas classes sociais pudessem ter um retrato seu, muitas vezes com a finalidade de expô-lo.

Além disso, “os retratos possibilitam recontar histórias, expandindo o registro visual por meio da narração oral” (SILVA, 2016, p. 66). Dessa forma, esta linguagem visual atua como comunicador que comunica a partir das expressões retratadas. Um retrato pode transmitir imagens e sentidos diversos, desde a impressão de seriedade e autenticidade, até a expressão de sentimentos, como por exemplo: a alegria, tristeza, entre outros. Tais impressões são relativas a determinados fatores, que dependem do que o retratado pretende passar com a sua imagem.

Os retratos, diferente de uma fotografia comum, tendem a enfatizar a pessoa. Não é comum que haja uma composição de cena, nem cenários abertos e externos, mas sim, uma versão aproximada daquela pessoa, retratando sua essência, a partir de gestos e expressões. Ao fruir um retrato, o espectador irá observar todos estes detalhes, que muitas vezes, podem gerar curiosidade, afinal de contas, a fotografia abre espaço para a imaginação, já que nunca se sabe exatamente o que estava se passando quando a fotografia foi captada, conforme Cartier-Bresson (2015, p. 18-19) “de todos os meios de expressão, a fotografia é o único que fixa um momento preciso”. Sendo assim, por mais que a cena tenha sido montada e planejada, a fotografia compete apenas em um fragmento daquele momento. A experiência e vivência do contexto fica restrita ao fotógrafo e a quem está sendo retratado.

Por se tratar de uma representação humana, o retrato acaba por aproximar as pessoas. A representação de uma figura humana, faz com que o espectador possa se identificar, ou não com aquele que está sendo retratado e, assim como destaca Kossoy (2014), o ser humano está envolvido afetivamente com o conteúdo representado na fotografia, justamente por elas apresentarem características que fazem parte da história do ser humano, como um todo.

Além disso, o retrato é um instrumento muito particular, justamente por buscar retratar a essência daquele que está sendo retratado. Sendo assim, ter um retrato é algo que transpassa exclusividade.

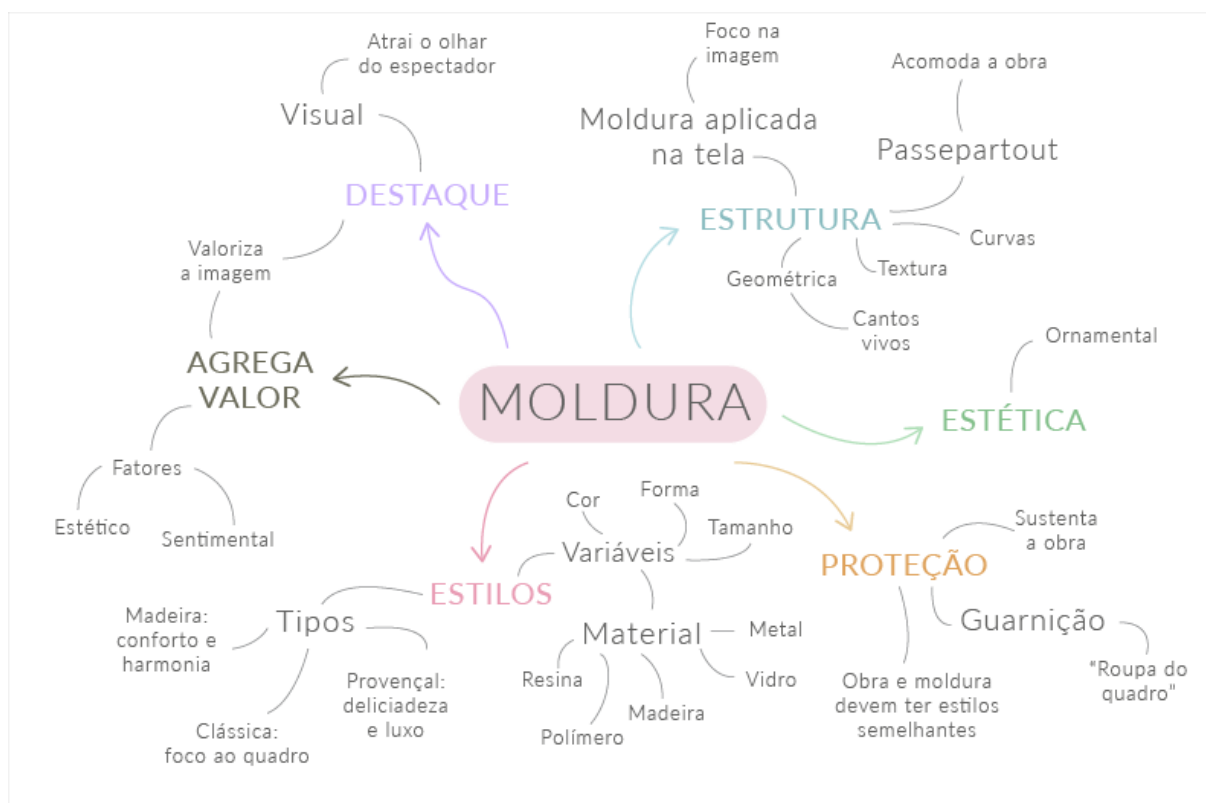
Por mais que a fotografia digital facilitou o acesso aos retratos, ela também os tornou menos físicos. O intuito dos retratos, desde o início, além da documentação histórica, era também a exibição pública. Os retratos pintados agiam como telas, utilizadas para fins decorativos. Ainda é comum que retratos fotográficos sejam expostos em porta-retratos e quadros, mas atualmente a exibição pública acaba sendo, também, por meio digital. Tais retratos são expostos em redes sociais e aqueles que antes eram tão utilizados em quadros postos em paredes, hoje se tornaram a foto de perfil do indivíduo.

O retrato exposto digitalmente ainda possui a característica de aproximar as pessoas, afinal de contas, muitas vezes a quantidade de visualizações é bem maior. Mas, novamente, a exposição digital restringe a percepção sensorial à visão, ao menos que aquela imagem seja audiodescrita, utilizando também a audição.

Importante salientar que quando se fala de retrato, enquanto estilo fotográfico, existem vários detalhes a serem observados. Como já comentado anteriormente, este retrato pode transmitir diversas coisas, que são relativas à intenção do fotógrafo e do fotografado. Para isso, existem muitos fatores técnicos que devem ser levados em consideração, bem como a iluminação, local, cenário e ângulo. Diferente da fotografia documental, o retrato exige um certo planejamento, afinal de contas, são estes fatores técnicos que fazem com que a mensagem proposta seja transmitida de forma correta, ou não, naquela fotografia.

Compreendendo que a fotografia impressa possui relevância quando se trata de percepção sensorial e que retratos, enquanto fator histórico, representam, de certa forma, a origem do hábito de imprimir imagens e expô-las, também pode se comentar sobre um item comum entre ambas as partes e que agrega valor visual e sensorial: a moldura (FIGURA 27, p. 73).

Figura 27 – Mapa mental: moldura



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

O terceiro e último mapa mental desenvolvido, apresenta informações sobre as molduras que representam a estrutura física que sustenta as imagens quando transformadas em produtos físicos, isto é: fotos em porta-retratos, quadros, pinturas, entre outros. A moldura compete em uma proteção para o quadro em questão, podendo ser considerada como sendo “a roupa do quadro” (ROSSI, 2012, texto digital).

Dessa forma, é ela quem dá a sustentação para a obra, sem contar que ela pode ainda agregar valor ao quadro, valorizando e destacando a imagem que está sendo exposta, sem contar que a sua estrutura compete em fatores estéticos, além de funcionais.

Quanto à sua estrutura, existem diversas formas de molduras. Há aquelas em que a moldura é aplicada diretamente na imagem, dando ênfase à imagem, assim como também pode ser utilizado um *passepartout*, que se trata de um papel que acomoda a imagem em seu centro. Esta segunda forma cria uma composição maior entre a imagem e a moldura. Outro fator de relevância quando se fala de molduras é acerca dos materiais utilizados. Existem diversas opções, como por exemplo a

madeira, resina e polímeros. Ainda podem fazer parte da composição estrutural de uma moldura, uma chapa de vidro, oferecendo proteção para a imagem, bem como uma chapa de madeira, ou MDF, utilizada na parte de trás da moldura, auxiliando na estruturação do conjunto todo.

Existem muitas possibilidades de molduras, assim como estilos variados. A escolha do estilo está diretamente ligada à imagem que será emoldurada. Quando uma imagem já contém uma certa quantidade de informação, a moldura não deverá ser muito chamativa, para não competir com a imagem. Da mesma forma que imagens mais neutras permitem o uso de molduras mais detalhadas, para colaborar na composição. Este fato é extremamente particular e a escolha de estilos deve atender as necessidades tanto estéticas quanto funcionais. Por exemplo, quadros muito grandes não permitem o uso de molduras muito finas, por não gerarem sustentação o suficiente, conforme o peso que o quadro terá. Assim como os fatores estéticos são muito relativos à gostos pessoais, sendo assim, uma característica muito pessoal.

5.1.2 Painel Semântico

A fim de ilustrar as informações obtidas anteriormente, tanto pelo embasamento teórico quanto por meio de mapas mentais, foi desenvolvido um painel semântico (FIGURA 28, p. 75).

braile, quanto etiquetas inclusivas que apresentam códigos QR, que facilitam o acesso à informação.

As imagens selecionadas para a elaboração deste painel, além de ilustrarem as pesquisas realizadas, colaboram para a geração de alternativas da estrutura do produto.

5.1.3 Conceito

A partir da obtenção de todos os resultados já comentados, notou-se que a fotografia por si só já atua como disparadora do gatilho da memória do ser humano, principalmente no aspecto afetivo. Entretanto, com a análise dos mapas mentais, foi observado que a fotografia quando impressa e, principalmente sendo exposta, acaba intensificando estes fatores. Expor tal imagem acaba por facilitar a sua visualização repetitiva, o que difere de uma simples foto impressa, que por sua vez, em diversos casos, acaba sendo armazenada dentro de álbuns ou até mesmo guardada em caixas, fato que faz com que esta segunda opção seja acessada poucas vezes.

Além disso, observou-se que o quadro, enquanto formato tradicional, faz referência às pinturas expostas em museus. E a exposição destes quadros acaba por atribuir valor às imagens neles expostas, sem contar que assim a experiência visual se torna mais atrativa.

Portanto, ficou definido que o produto desenvolvido se trataria de retrato fotográfico emoldurado em um quadro, cuja forma estética faria referência aos quadros em sua forma tradicional, conforme observado no Painel Semântico (FIGURA 28, p. 74). O retrato foi escolhido como estilo fotográfico a ser utilizado, inspirando-se nos retratos pintados, já comentados neste trabalho. Contudo, para este caso o quadro fotográfico deveria ser acessível às pessoas cegas.

Para atribuir a acessibilidade a este produto, após a etapa de coleta de dados, percebeu-se que a utilização de métodos descritivos poderia ampliar a experiência que o usuário, sendo deficiente visual, teria ao fruir o produto. Sendo assim, o produto consiste em uma composição de elementos, a fim de proporcionar uma experiência sensorial ao público-alvo. Assim o projeto foi intitulado de Retrato Sensorial, justamente pela atribuição dos elementos comentados anteriormente, cujo desenvolvimento está descrito a seguir.

5.2 Definição do projeto

Antes de desenvolver o produto, foi necessário fazer a definição de quais elementos fariam parte de tal composição. Visto que o intuito do presente trabalho, além de desenvolver um produto físico que ofereça uma experiência tanto fotográfica quanto sensorial, é também de que seja um produto inclusivo e que proponha acessibilidade. Portanto, além de fazer a impressão tridimensional de uma fotografia, o Retrato Sensorial contará com uma versão bidimensional desta mesma fotografia, que será impressa em papel fotográfico.

A inclusão deste elemento pode facilitar a fruição do produto, levando em consideração um cenário em que um usuário cego esteja acompanhado de uma pessoa vidente. Neste cenário, esta segunda pessoa pode ajudar a primeira a compreender o produto, facilitando este primeiro contato entre o usuário e o produto.

Para que esta imagem mantenha a linguagem definida na elaboração do conceito do Retrato Sensorial, definiu-se que a versão 2D será impressa em preto e branco. De acordo com Quaresma (2017), as fotografias em preto e branco, além de transmitirem um ar de seriedade, ressaltam as texturas da imagem e dão mais força à sensibilidade transmitida pela imagem, sem contar que fazem referência às fotografias clássicas.

No que tange às características de acessibilidade, para que a interpretação do produto possa ser feita pelo deficiente visual sem o auxílio de outra pessoa, o produto conta com métodos descritivos cuja importância foi percebida ao longo da etapa de pesquisa. Tais métodos foram utilizados para descrever tanto a estrutura do produto, quanto a fotografia.

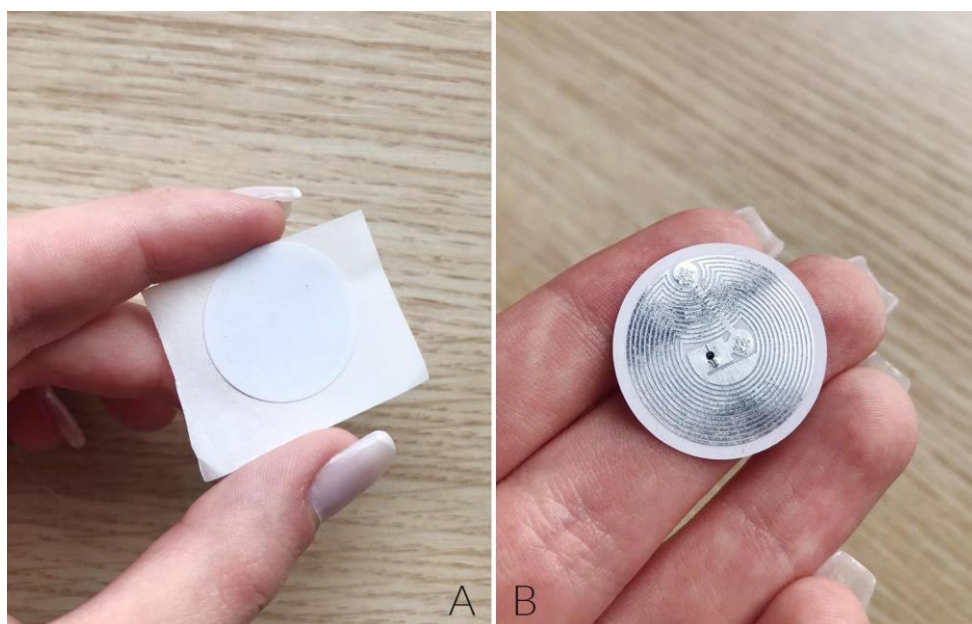
Sendo assim, o principal método utilizado foi o Sistema Braille, que se trata de uma das linguagens mais comuns aos deficientes visuais. Porém, em conversa com um dos entrevistados, notou-se que o Sistema Braille nem sempre é comum a todos deficientes visuais, principalmente àqueles que perderam a visão recentemente. Além disso, com o auxílio da tecnologia, muitos deficientes visuais já estão acostumados com o sistema de audiodescrição, que muitas vezes é feito de forma automática por seus celulares.

Para facilitar a compreensão do produto, ele conterá um segundo método de descrição, que é a audiodescrição. Este método pode ser acessado de duas formas. A primeira é a partir do uso de um código QR. Entretanto, quando questionada sobre

a eficácia desta forma, a voluntária do projeto comentou que em algumas vezes o deficiente visual sente dificuldade de como e onde posicionar o seu celular, para que a câmera capte o código.

Voltando ao produto e pensando que para este caso, o deficiente precisaria do auxílio de outra pessoa para conseguir captar o código e acessar a audiodescrição. Portanto, uma segunda forma de acessar a audiodescrição, seria a partir de uma etiqueta de Comunicação de Campo Próximo, ou *Near Field Communication* (NFC), que pode ser observada na Figura 29.

Figura 29 – Etiqueta NFC



Fonte: Da autora (2020).

Este tipo de etiqueta possui uma tecnologia conhecida como tecnologia de aproximação, que se trata de uma comunicação sem fio entre dois dispositivos. Ela pode ser utilizada para muitas funções, como por exemplo para pagamentos. Atualmente muitos cartões de crédito já vem com esse tipo de etiqueta dentro deles. Assim o usuário pode efetuar o pagamento apenas aproximando o seu cartão, desde que a máquina que recebe o pagamento esteja habilitada com tal tecnologia.

A comunicação acontece por meio de radiofrequência e a distância máxima entre os dispositivos para que a leitura entre eles aconteça, é de 10 centímetros. Além disso, a etiqueta permite o cadastramento de algum comando, que pode ser tanto um comando dentro do celular, ou até mesmo o acesso a um *link*. Para que o usuário tenha acesso a tal comando, basta aproximar seu celular à etiqueta. Um ponto

negativo do uso desta tecnologia é que o celular precisa possuir o acesso a esse tipo de tecnologia e a gama de modelos que a possuem ainda é um pouco restrita (ALECRIM, 2017).

Este método foi utilizado como segunda opção, caso o usuário tenha dificuldades com o acesso ao código QR. Ao fruir o produto, o usuário pode acessar a audiodescrição, sem necessitar o auxílio de outra pessoa, desde que possua um celular compatível à tecnologia NFC.

Todos estes elementos foram dispostos no quadro que irá compor o produto como um todo. A definição do tamanho do quadro levou em consideração o tamanho das peças impressas tridimensionalmente, cuja definição foi feita respeitando a área de impressão da impressora utilizada, que é de 220x220x250mm. O tamanho da foto, baseou-se em um tamanho comum de impressão fotográfica que é o de 13x18cm, a escolha deste tamanho também se baseou no limite de impressão da impressora. As dimensões do quadro encontram-se no Apêndice E.

O Retrato Sensorial conta com os seguintes elementos: a moldura; uma placa em MDF e uma folha de *Passepartout*. A placa em MDF deu sustentação para o produto, enquanto o *Passepartout* serviu como base para que os elementos comentados anteriormente fossem colados. Este último se trata de um papel composto por 100% de celulose, que além de ser rígido, também é poroso (SINOART, s.d.).

Com o intuito de ampliar a experiência sensorial, além do produto explorar a visão, o tato e a audição, um quarto sentido foi explorado: o olfato. Este sentido foi explorado a partir da aromaterapia, que se trata de uma terapia alternativa e natural realizada a partir do uso de óleos essenciais, que consistem em aromas extraídos da própria natureza, utilizados com a finalidade de produzir inúmeras sensações ao usuário (SOUSA, 2015). Tais aromas podem ser utilizados de diversas formas, seja por aromatizadores de ambientes, colares pessoais, vaporizadores, banhos, cosméticos, entre outras. Assim, o último elemento a ser utilizado no desenvolvimento do produto, foi a aplicação de um aroma no produto.

O uso de um aroma no produto, além de explorar mais um sentido humano neste projeto, foi feito com o intuito de tornar a experiência confortável e aconchegante, visto que, de acordo com Sousa (2015), os aromas têm capacidade de agir diretamente na mente e no corpo do indivíduo.

Na aromaterapia existem diversas possibilidades quando se trata de aromas. Cada aroma tem seu significado e pode atuar em diversas finalidades, inclusive medicinais. Levando em consideração que o projeto fomenta a valorização da memória afetiva, que já se mostrou ser intensificada, quando relacionada à fotografia, definiu-se que o óleo essencial a ser utilizado neste caso, seria o óleo de Manjerona (FIGURA 30 A) que foi escolhido com base no Guia Prático de Aromaterapia (VISHWA, 2018), que classifica este óleo, como sendo o óleo do afeto. Ainda segundo este Guia, este óleo se trata de um aroma doce que é responsável por acalmar as emoções e transmitir paz em determinadas situações (FIGURA 30 B).

Figura 30 – Aroma (A) e sua definição (B)



Fonte: Da autora (A) (2020) e (B) adaptado pela autora com base em Vishwa (2018).

A aplicação do aroma no produto, ocorreu a partir do uso de um frasco com válvula *spray*. Conforme a orientação indicada pelo fabricante⁶ (FIGURA 31 A, p. 81), para utilizá-lo em aromatizadores elétricos deve ser feita uma diluição que consiste que a cada 5 gotas de óleo, devem ser acrescentadas 10 gotas de água. Entretanto, a proporção utilizada pela autora foi: a cada 5 gotas de óleo, foram acrescentadas 15 de água. Esta composição teve a finalidade de tornar a mistura mais diluída, fazendo com que o aroma seja mais suave. A diluição foi feita no frasco (FIGURA 31 B, p. 81), que ficou reservado até a finalização da montagem do produto.

⁶ Para este trabalho foi utilizado o óleo essencial da marca Via Aroma.

Figura 31 – Indicação de uso (A) e frasco para diluição (B)



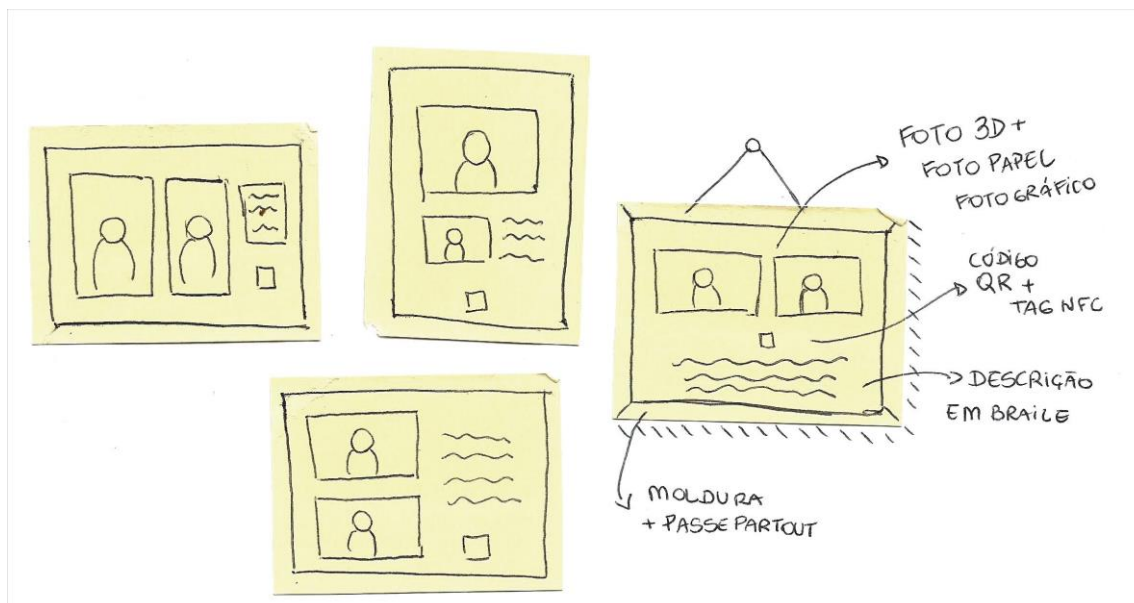
Fonte: Da autora (2020).

5.3 Geração de alternativas

A etapa de geração de alternativas teve como intuito unir todos os elementos que compõem a peça e fazer testes para a composição, levando em consideração, tanto fatores estéticos, quanto funcionais. Para iniciar o processo criativo, foram utilizados alguns Post-its, conforme pode ser observado na Figura 32 (p. 82). Este material foi escolhido por seu formato retangular, fazendo referência ao formato tradicional de um quadro. Para representar cada elemento, foram utilizadas algumas formas padrão.

As impressões fotográficas foram representadas a partir de quadrados ou retângulos, que contém o símbolo de uma pessoa. Quando se trata da descrição em braille, são utilizadas linhas onduladas. E por fim, quando se observa um quadrado pequeno, significa que aquele espaço está destinado para a colocação da etiqueta NFC e código QR.

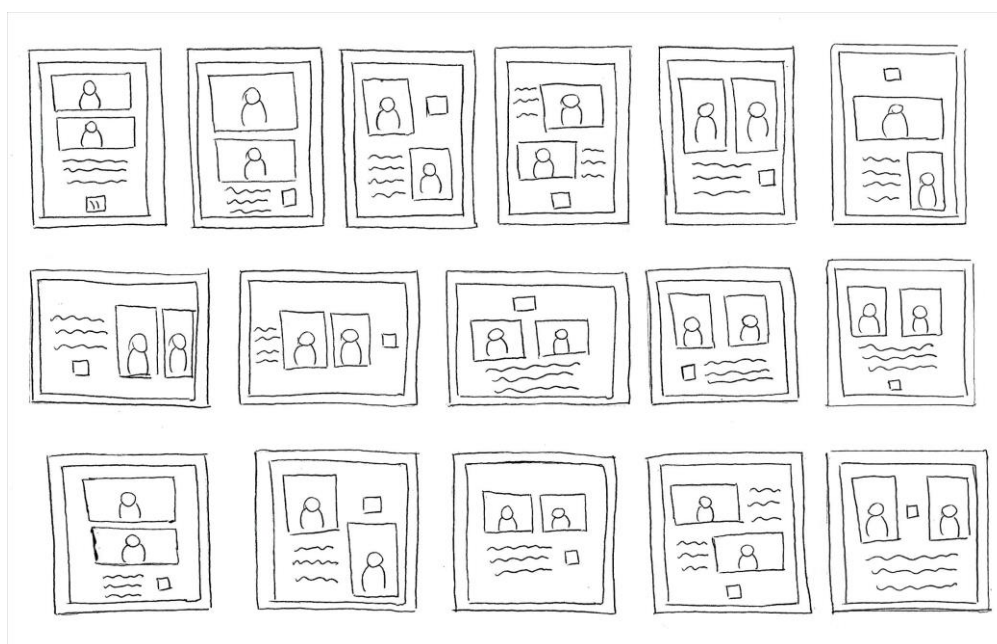
Figura 32 – Geração de alternativas em Post-it



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Em segundo momento, foram desenhadas mais alternativas à mão livre, conforme a Figura 33. Nesta etapa, foram explorados mais formatos para o quadro, além do retangular. Além disso, foram explorados diversos formatos para a impressão das imagens, desde o formato mais tradicional, que é retangular, até algumas versões quadradas.

Figura 33 – Geração de alternativas à mão livre

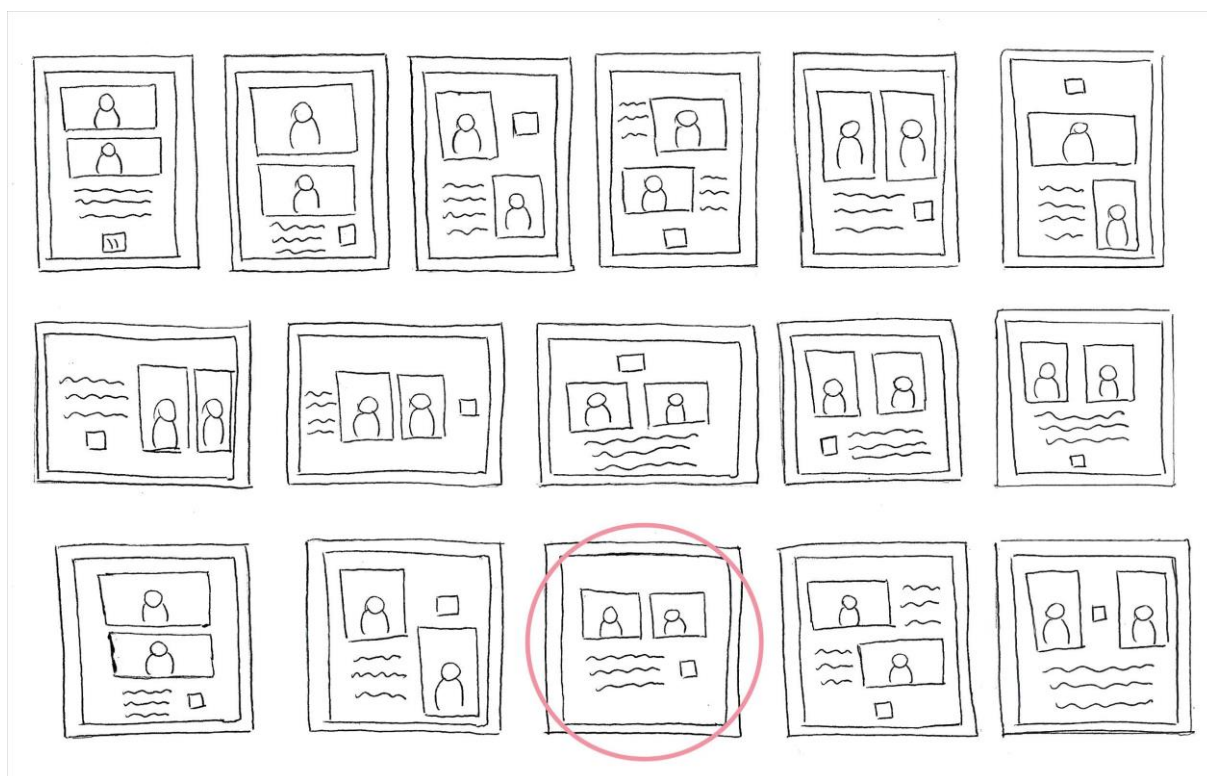


Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Desta forma, foi possível visualizar diversas possibilidades para a composição do produto. Outro ponto levado em consideração no momento da elaboração de cada uma, foi o espaço de respiro entre os elementos entre si, além da margem entre os elementos e a moldura. Funcionalmente falando, este espaço permite que o usuário possa analisar todos os elementos com cautela, podendo compreendê-los no tempo necessário. O agrupamento dos elementos, sem que haja o espaço de respiro, pode fazer com que o usuário receba muitas informações ao mesmo tempo, justamente pela ausência das pausas que o espaço de respiro agrega ao produto. Para realizar a seleção, foi feita uma curadoria levando em conta, também, os fatores estéticos.

Portanto, definiu-se que a alternativa selecionada (FIGURA 34) seria uma em que o quadro fosse quadrado e que apresentasse uma composição harmônica entre todos os elementos.

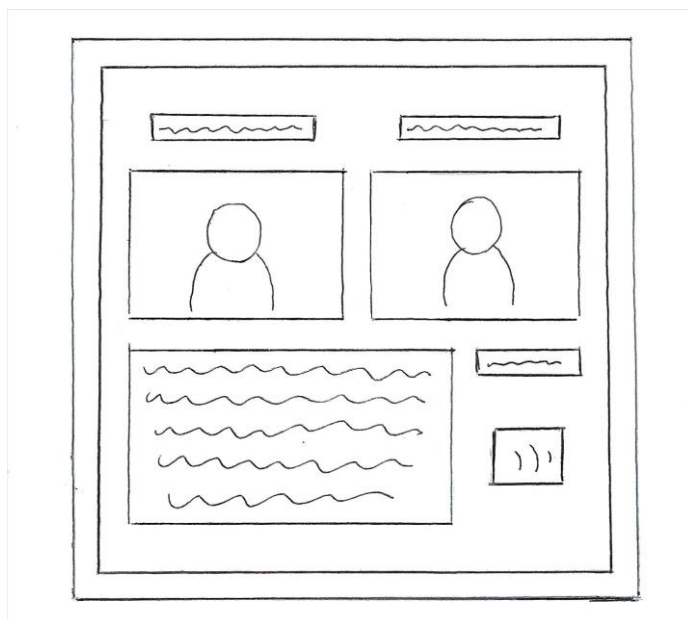
Figura 34 – Alternativa Selecionada



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Após a definição do modelo do quadro e da composição a ser utilizada, esta alternativa passou por um processo de refinamento, sendo redesenhada (FIGURA 35, p. 84).

Figura 35 – Alternativa redesenhada



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

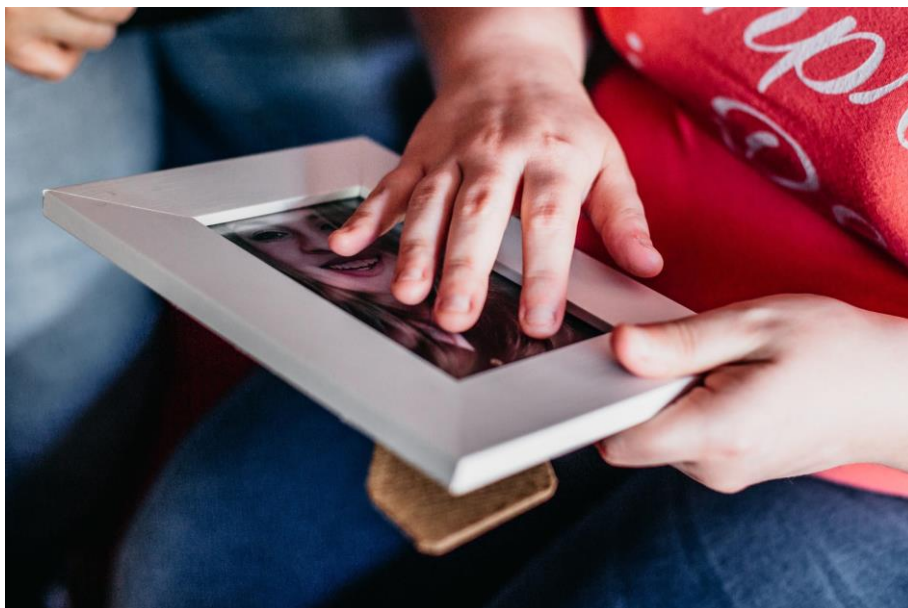
Neste redesenho foram incluídos mais três placas de descrição em braile. Diferente da placa maior, que descreve a imagem, estas três novas peças descrevem o produto em si, servindo como título descritivo aos tipos de impressão da foto, bem como a orientação de acesso à audiodescrição. Com a alternativa já selecionada e refinada, desta forma, finalizou-se a etapa de geração de alternativas.

5.4 Execução do produto

O último elemento a ser definido foi o formato da moldura. Dentre todas as possibilidades de materiais existentes no mercado para a elaboração de molduras, o material escolhido para este trabalho, foi a madeira. Esta escolha foi feita pela madeira remeter às molduras tradicionais, sem contar que o seu toque, diferente do polímero, apresenta uma sensação mais calorosa e aconchegante.

Quanto aos formatos, existem diversas opções no mercado, que vão desde os modelos lisos, até os modelos texturizados. Para auxiliar nesta escolha, a voluntária do projeto foi consultada. Foi levado até ela, dois tipos de moldura: uma lisa e outra texturizada. Ao pegar o porta-retrato de moldura lisa (FIGURA 36, p. 85), ela disse perceber que se tratava de um quadro e que a textura era interessante a ela.

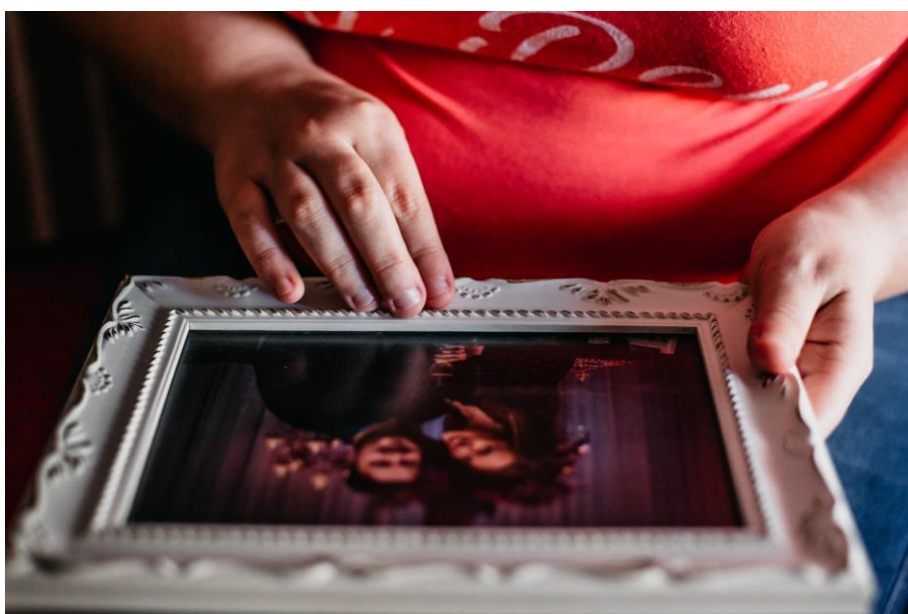
Figura 36 – Verificação da moldura lisa



Fonte: Da autora (2020).

Entretanto, ao pegar e sentir o porta-retrato com moldura texturizada (FIGURA 37), percebeu-se que a experiência se tornou mais atrativa. A voluntária ainda comentou que, apesar da moldura lisa ser aconchegante, tudo que possui textura, na opinião dela, é mais atrativo para o deficiente visual. Segundo ela, produtos com textura fazem com que o toque seja mais interessante e gera mais curiosidade de compreender aquela textura.

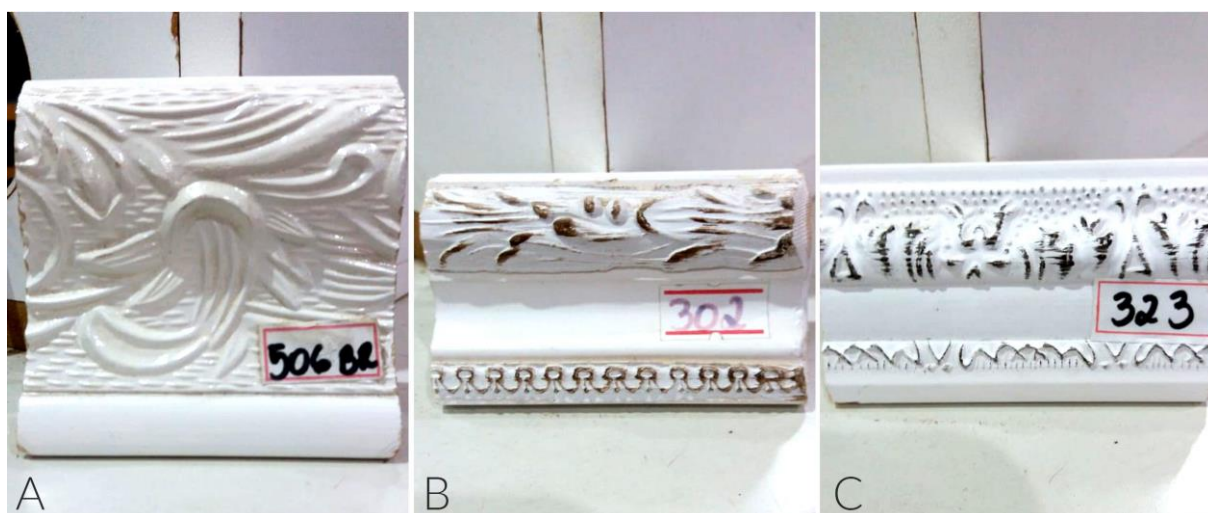
Figura 37 – Verificação da moldura texturizada



Fonte: Da autora (2020).

Levando em consideração as informações passadas pela voluntária, definiu-se que a moldura para o quadro, seria feita a partir de uma madeira com textura. Essa informação foi repassada ao fornecedor, para que a escolha do modelo fosse realizada. Como existem diversas possibilidades de matrizes texturizadas, para facilitar a curadoria, definiu-se que seria utilizado um modelo com estilo provençal, justamente por fazer referência às molduras tradicionais. Entretanto, a moldura, neste caso, não deve ser o item mais chamativo da peça, portanto a matriz, além de atingir os requisitos comentados anteriormente, também deve ser delicada. Levando em consideração a disponibilidade de matrizes da empresa, três modelos foram sugeridos, conforme a Figura 38.

Figura 38 – Disponibilidade de matrizes



Fonte: Da autora (2020).

A imagem A, da Figura 38 apresenta uma matriz mais larga, enquanto as imagens B e C (FIGURA 38) apresentam matrizes mais delicadas. O modelo escolhido foi a matriz de código 302 (FIGURA 38 B), por ser um modelo que além de ser texturizado, possui curvas delicadas e também não é tão larga, quanto a opção presente na Figura 38 (A) e seus detalhes possuem mais relevos do que a opção C (FIGURA 38 C), intensificando o toque.

A partir do momento em que a estrutura estética do produto foi definida, os próximos passos foram referentes ao desenvolvimento do produto. Para isso, foram realizadas várias etapas, dentre elas a captação da imagem; tratamento e manipulações da mesma a partir de *softwares*; impressão de todos elementos e montagem do produto, cuja descrição encontra-se a seguir.

5.4.1 Captação, curadoria e tratamento da fotografia

Conforme previamente definido, a fotografia que foi utilizada como base para esta etapa, se trata de um retrato pessoal da representante do público-alvo, que atuou como voluntária para este projeto. Sendo assim, uma sessão de fotos foi agendada em sua casa. Compreendendo o cenário de pandemia no ano de realização deste trabalho, é importante salientar que, para a realização destas fotos, todos os protocolos propostos pelo Ministério da Saúde (2020), foram adotados, mantendo assim, a segurança de ambas as partes.

Esta sessão foi realizada na varanda da casa da voluntária. Neste caso, a iluminação utilizada foi a luz natural disponível no local. Como fundo para a imagem, foi utilizada uma parede de cor neutra. Para a captação destas imagens foi utilizada uma câmera da marca Canon, cujo modelo é o EOS 6D, em conjunto de uma lente EF 50mm de abertura f/1.4. A modelo ficou posicionada com seu corpo de frente para a câmera e seu rosto direcionado à sua esquerda, em direção à luz. Este posicionamento foi escolhido para que a luz natural destacasse os detalhes do rosto da modelo. As configurações utilizadas na câmera podem ser observadas na Figura 39. Além disso, a fotografia foi feita em um arquivo RAW⁷. Esta configuração facilitou a posterior edição da imagem, já que este arquivo preserva todas as informações obtidas pela câmera.

Figura 39 – Configurações da câmera

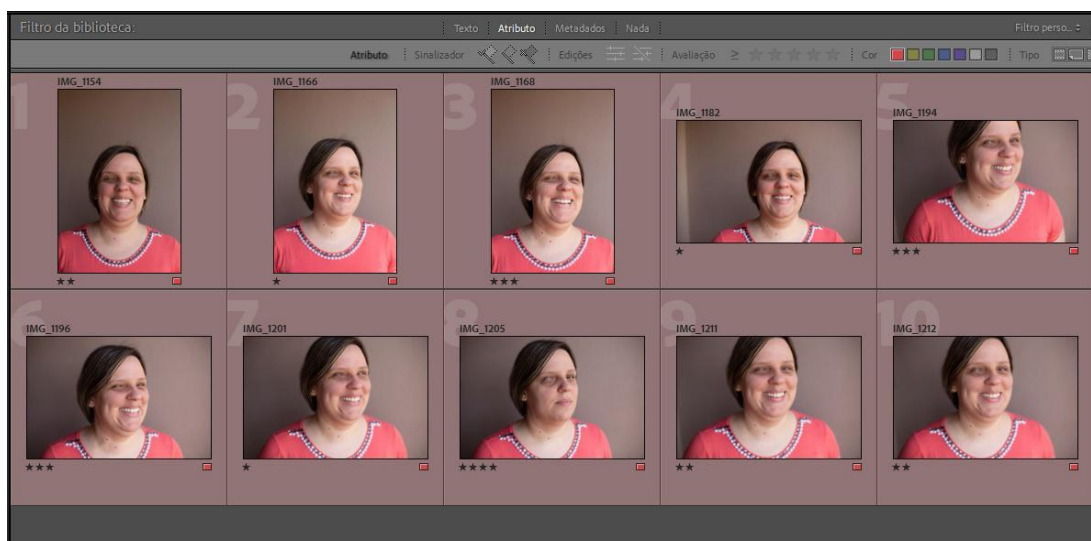
Propriedade	Valor
Representação de cores	sRGB
Bits/pixel compactados	
Câmera	
Fabricante da câmera	Canon
Modelo da câmera	Canon EOS 6D
Escala de número f	f/2.2
Tempo de exposição	1/1250 s
Velocidade ISO	ISO-400
Ajuste de exposição	etapa 0
Distância focal	50 mm
Abertura máxima	1
Modo de medição	Padrão
Distância do objeto	
Modo do flash	Sem flash, obrigatório
Energia do flash	
Distância focal de 35 mm	
Foto avançada	
Fabricante da lente	

Fonte: Da autora (2020).

⁷ O arquivo RAW é um formato de arquivo de imagem digital que consiste na versão cru da imagem, isto é, este arquivo armazena todos os dados captados pelo sensor da câmera.

Foram feitas diversas fotos, buscando retratar diversas expressões. Para as etapas posteriores, foram utilizados dois *softwares* da Adobe⁸: o Lightroom e o Photoshop. Após a captação das imagens, elas foram salvas no computador e posteriormente foi realizada uma curadoria (FIGURA 40), que ocorreu com o auxílio do *software* Adobe Lightroom⁹.

Figura 40 – Curadoria



Fonte: Da autora (2020).

O intuito desta curadoria, foi de escolher apenas uma imagem para ser utilizada como base para o projeto. Para realizá-la, o primeiro passo foi fazer uma pré-seleção das melhores fotos, descartando as fotos que aparentavam estar desfocadas ou muito parecidas. Após esta primeira etapa, as imagens que passaram para o próximo filtro foram classificadas com a cor vermelha, facilitando a visualização geral, conforme observado na Figura 40. Após, cada foto recebeu uma classificação individual entre uma e três estrelas. A atribuição de uma estrela foi considerada como sendo pouco relevante, enquanto de três estrelas sendo muito relevante para o projeto. Ainda houve a classificação de quatro estrelas, que ficou destinada à escolha final.

Quatro imagens receberam três estrelas, porém a maioria delas se trata de imagens em que a modelo está sorrindo. São imagens com um grande significado e expressam alegria, porém, como o processo de curadoria está sendo feito com o intuito de selecionar uma imagem que será posteriormente manipulada

⁸ A Adobe é uma empresa multinacional americana que desenvolve programas de computador para o nicho de multimídia e criatividade.

⁹ Adobe Lightroom é um *software* desenvolvido para a edição e tratamento de imagens.

tridimensionalmente, percebeu-se que poderia haver dificuldade na modelagem do sorriso. Sendo assim, a única imagem da modelo que foi classificada com três estrelas em que ela estava séria, foi a imagem de número 1205 (FIGURA 41). Esta imagem, portanto, recebeu a classificação de quatro estrelas, sendo a imagem escolhida para dar andamento no projeto.

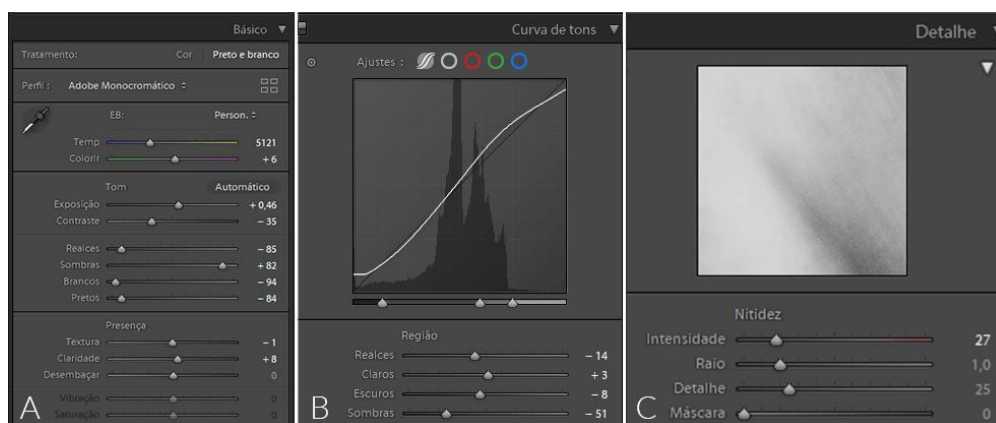
Figura 41 – Foto selecionada



Fonte: Da autora (2020).

A Figura 41 representa a foto selecionada em sua versão original, isto é, não há nenhum tipo de tratamento nela. Ainda no *software* Lightroom, os primeiros passos para o tratamento desta foto foram realizados. Conforme já havia sido proposto na definição do projeto, a imagem foi transformada de colorida para preto e branco. Posteriormente foram feitos mais alguns ajustes nesta imagem (FIGURA 42, p. 90).

Figura 42 – Ajustes básicos (A), Curva de tons (B) e Nitidez (C) no Lightroom



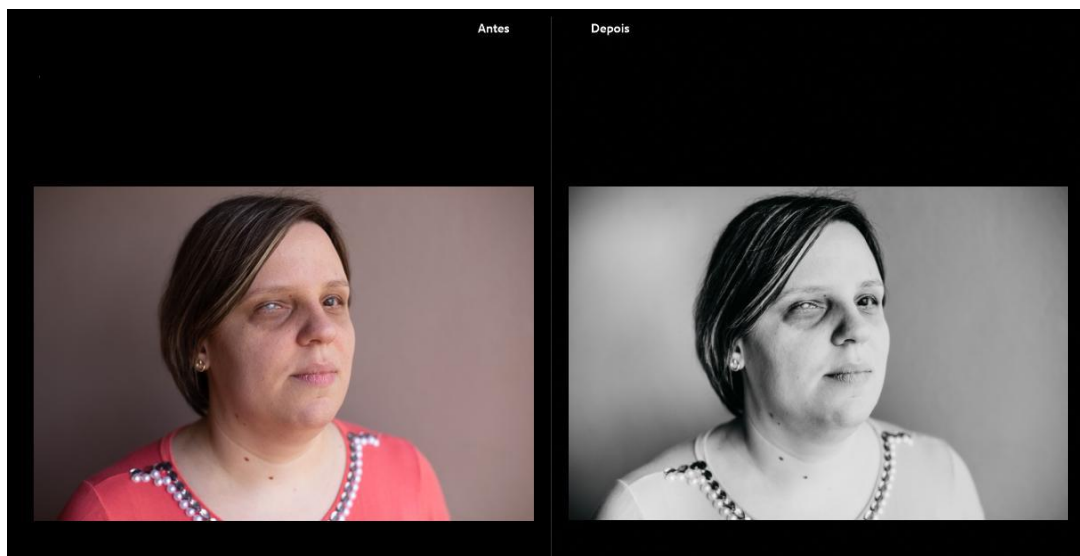
Fonte: Da autora (2020).

Os ajustes básicos, apresentados na Figura 42 (A), tiveram o objetivo de equilibrar as sombras e o contraste da imagem em geral, evitando que os tons claros ficassem estourados¹⁰. Os ajustes feitos a partir da curva de tons (FIGURA 42 B) intensificaram os ajustes anteriores, suavizando a sombra no rosto da modelo e intensificando o contraste entre os tons escuros e tons claros, a fim de deixar a imagem com aspecto de volume. Este fator facilitou a visualização tridimensional dela. Por fim, foi aplicada uma leve camada de nitidez à imagem, conforme a Figura 42 (C). Tais ajustes foram aplicados manualmente e de forma personalizada às configurações da imagem. Visto que a luz utilizada na captação da imagem foi a luz natural, não é possível criar um padrão de tratamento de cor, já que a luz natural não é contínua e é facilmente variável.

Após todos os ajustes feitos com o Lightroom, pode-se visualizar um comparativo entre a versão original e a versão já com tratamento (FIGURA 43, p. 91).

¹⁰ Classificação utilizada para descrever imagens superexpostas, que por possuírem a sua parte clara tão branca, acabam por perder informações nesta região.

Figura 43 – Antes e Depois do tratamento



Fonte: Da autora (2020).

Em seguida, a foto tratada foi exportada em alta qualidade, como pode ser vista na Figura 44. O próximo passo foi esta imagem em outro *software* para fazer ajustes finos. Para este passo, foi utilizado o Adobe Photoshop¹¹. Com a foto aberta no Photoshop, a primeira tarefa feita foi aplicar um corte (FIGURA 45, p. 92) que deixou a imagem mais proporcional, mantendo a modelo bem ao centro da imagem.

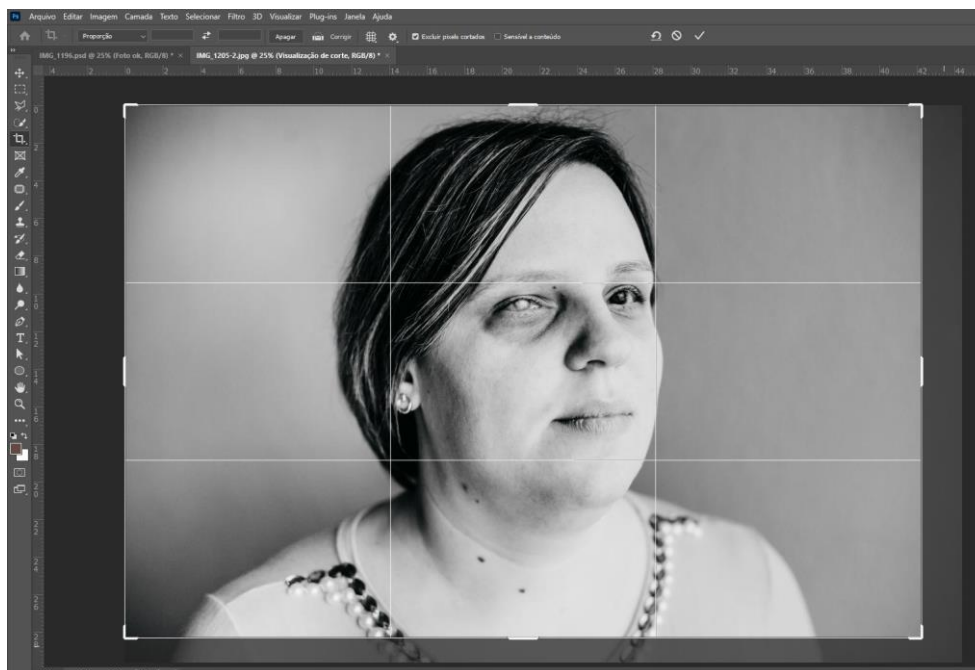
Figura 44 – Imagem tratada no Lightroom



Fonte: Da autora (2020).

¹¹ Adobe Photoshop é um *software* utilizado para a edição de imagens bidimensionais.

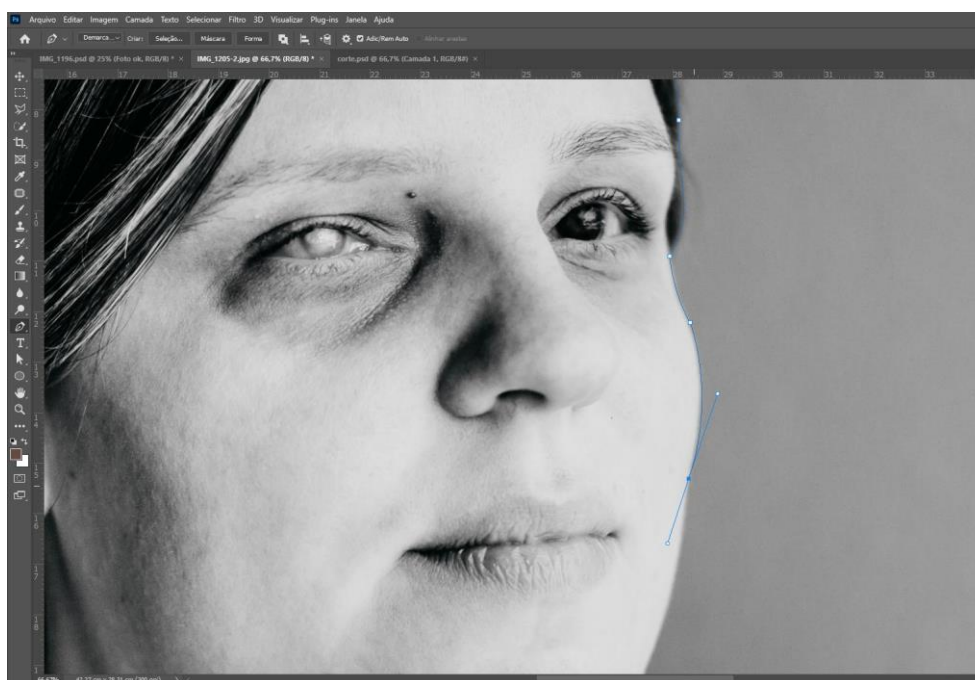
Figura 45 – Corte



Fonte: Da autora (2020).

Por conta da iluminação natural utilizada para captar a imagem, o fundo dela continha uma sombra forte, além de haver, mesmo que desfocada, uma leve textura da parede. Para suavizar estes dois itens, foi inicialmente feita uma seleção rente à mulher (FIGURA 46), utilizando a ferramenta Caneta.

Figura 46 – Demarcação do fundo



Fonte: Da autora (2020).

Após finalizar a marcação do rosto e corpo da mulher, a seleção desta parte foi duplicada, criando uma nova camada. A demarcação desta parte fez com que fosse possível aplicar os ajustes no fundo, sem comprometer o rosto da mulher, visto que neste momento o fundo ficou posicionado em uma camada abaixo.

Para realizar os ajustes no fundo a camada correspondente a ele foi pintada com o auxílio da ferramenta Pincel, em opacidade média. O resultado desta etapa foi a uniformização do fundo, conforme visto na Figura 47. Além disso, percebe-se que por conta desse ajuste, o rosto da modelo passou a ficar mais evidente.

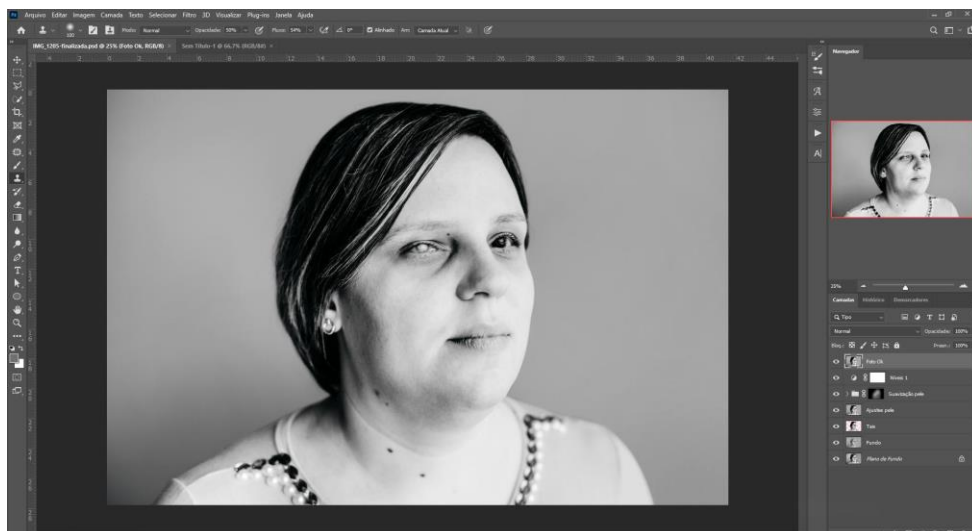
Figura 47 – Fundo ajustado



Fonte: Da autora (2020).

Para encerrar a edição feita pelo Photoshop, foram aplicados ajustes finos na pele da modelo. Percebe-se uma coloração mais escura na região do olho esquerdo da mulher, o que é um detalhe natural no rosto dela, porém, quando a foto foi passada para o preto e branco, esta sobra se destacou. Os ajustes feitos no Lightroom não foram suficientes para suavizá-la, portanto, conforme a Figura 48 (p. 94), foram criadas novas camadas no arquivo para suavizar este detalhe. Algumas manchinhas e sinais muito evidentes no rosto da modelo também foram suavizadas.

Figura 48 – Ajustes de pele



Fonte: Da autora (2020).

Ao final de todos estes tratamentos (FIGURA 49), percebeu-se que a edição atingiu o objetivo de dar volume à imagem, intensificando os contrastes e equilibrando as sombras. Outros detalhes também foram intensificados, como o formato do rosto da modelo, o nariz, a boca, os olhos e o queixo. Além disso, o formato de seu cabelo e alguns detalhes da blusa também ficaram bem demarcados, colaborando para a leitura da imagem na etapa de modelagem 3D.

Figura 49 – Imagem finalizada



Fonte: Da autora (2020).

5.4.2 Modelagem 3D

Com a imagem de referência pronta, iniciou-se a etapa de modelagem tridimensional. Esta modelagem foi feita de maneira manual, isto é, o corpo da mulher foi modelado utilizando como referência seus próprios traços físicos. Para a realização desta etapa foram utilizados dois *softwares* de modelagem 3D, o Blender e o ZBrush. Os *softwares* 3D trabalham com uma espécie de malha tridimensional, isto é, cada ponto de relevo corresponde a um ponto na malha. A sua posição pode ser personalizada e ajustada de acordo com as ferramentas disponíveis em cada *software*.

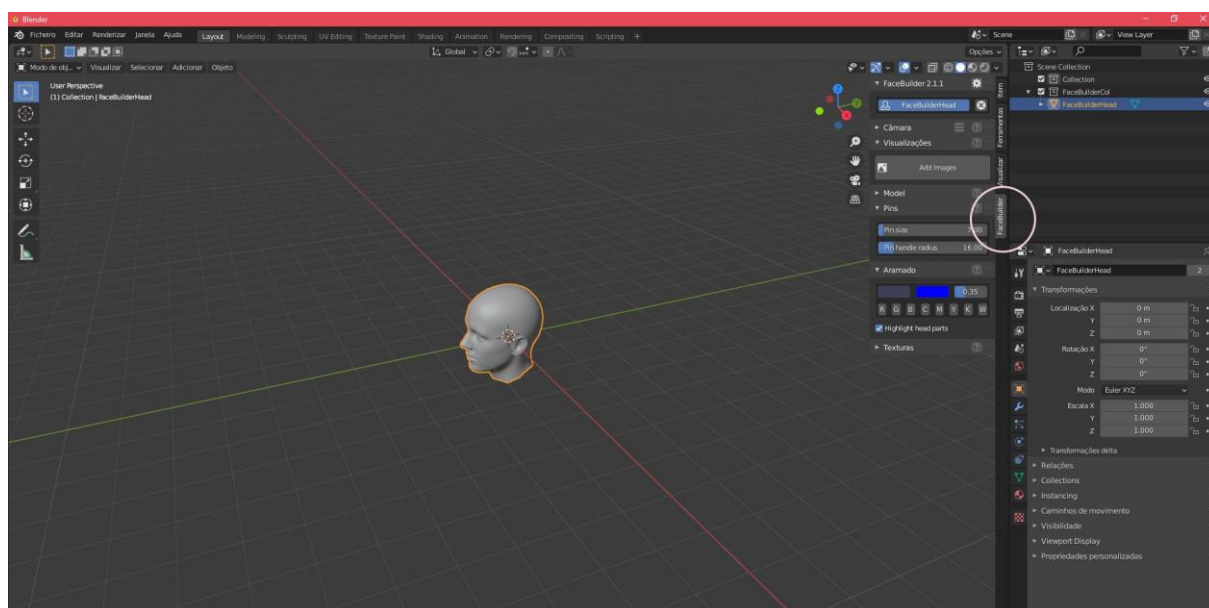
O primeiro passo foi utilizar o Blender¹² para modelar o formato do rosto. Este *software* foi escolhido para esta etapa por possuir um *plugin*¹³, chamado FaceBuilder¹⁴, cuja interface é inglês. Este *plugin*, que dentro do *software* Blender é chamado de complemento, possui uma malha 3D em um formato padrão de rosto (FIGURA 50, p. 96) e permite com que essa malha seja adaptada utilizando uma foto de referência. O primeiro passo, então, foi incluir a cabeça padrão no documento. Em seguida, no próprio painel da ferramenta (sinalizado na Figura 50, p. 96) foi importada a imagem de referência (FIGURA 51, p. 96).

¹² Blender é um *software* utilizado para a geração de modelos tridimensionais, bem como a geração de imagens renderizadas e animadas. Sua interface está disponível em português.

¹³ Um *plugin* é um método de extensão responsável por adicionar funções ou ferramentas a outro programa maior, promovendo alguma função específica.

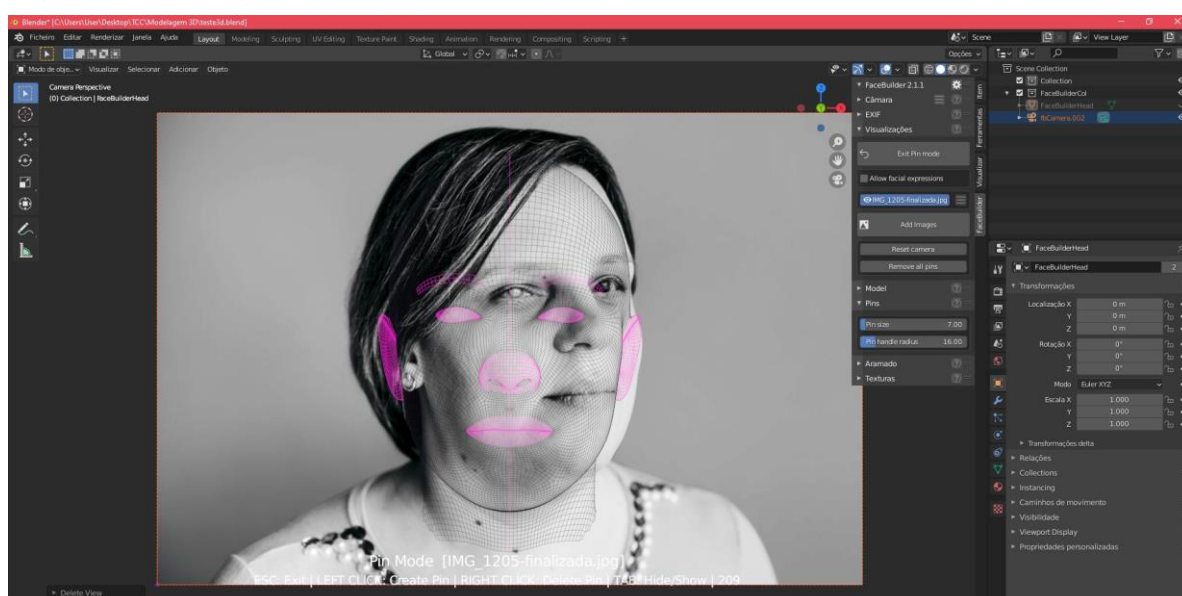
¹⁴ FaceBuilder é um complemento para o Blender que possibilita a modelagem de rostos humanos usando imagens como referência. Sua interface está disponível apenas em inglês.

Figura 50 – Complemento FaceBuilder instalado do Blender



Fonte: Da autora (2020).

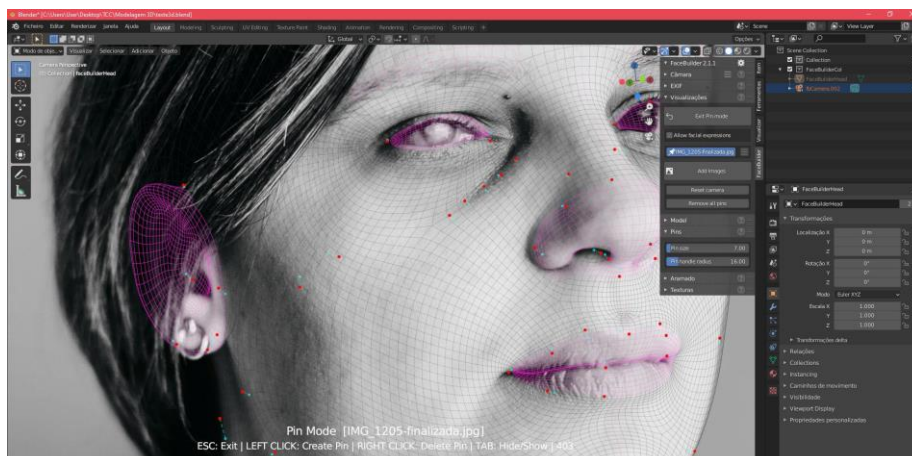
Figura 51 – Imagem de referência no Blender



Fonte: Da autora (2020).

Após, foi utilizado o *pin mode*, como pode ser visto na Figura 52 (p. 97). Este é o modo utilizado para modificar a malha. Os pontos em cor de rosa representam as extremidades do rosto. Eles ficam com uma coloração diferente do resto da malha, para facilitar a compreensão da malha em geral. Para modificá-la, alguns pontos foram criados (FIGURA 53, p. 97). Para criar estes pontos foi preciso clicar, usando o botão esquerdo do *mouse*, em algum ponto da malha. Usando o *mouse* foi possível arrastar cada ponto criado, para tornar a malha similar à imagem de referência.

Figura 52 – *Pin Mode* no Blender



Fonte: Da autora (2020).

Ao arrastar os pontos criados manualmente, todos os demais pontos da malha padrão que estavam próximos, foram arrastados juntos. E é desta forma que a malha do rosto padrão pode ser modificada para que tivesse os mesmos traços da imagem de referência. Na Figura 53 (A) percebe-se que vários pontos foram criados, deixando a malha similar ao rosto da mulher (FIGURA 53 B).

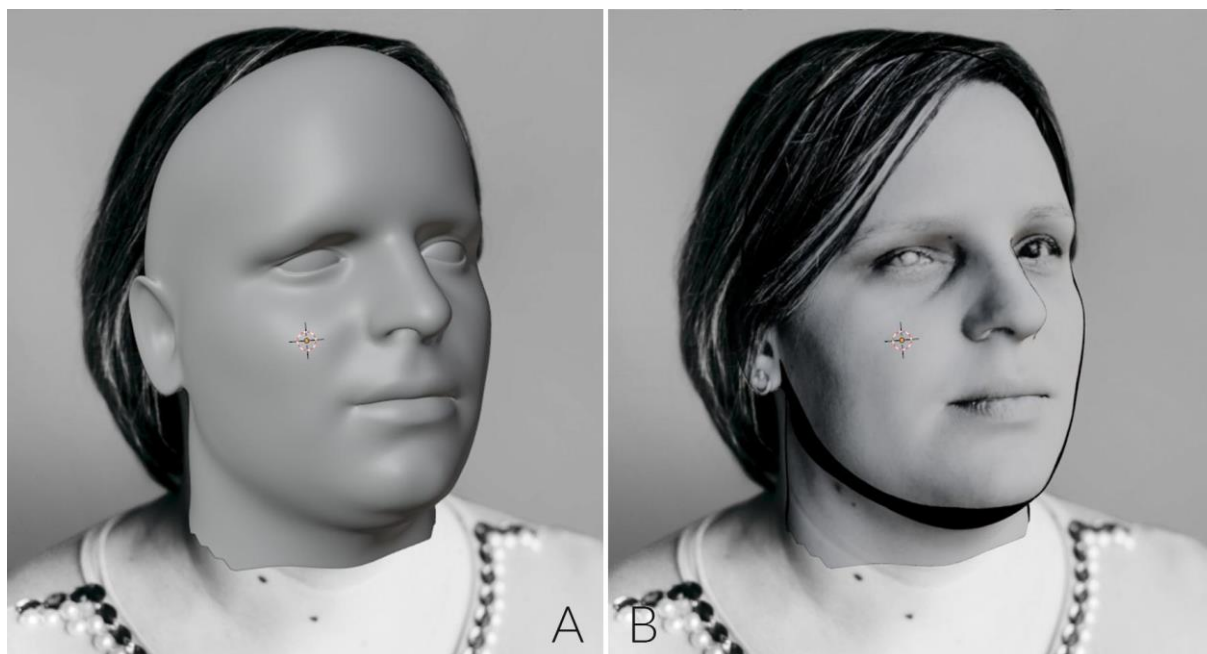
Figura 53 – Pontos criados (A) e malha pronta (B)



Fonte: Da autora (2020).

Antes de finalizar a malha, foi feita uma conferência dela (FIGURA 54 A, p. 98). Para fazer esta conferência, além de deixar a foto de referência de fundo foi ativado o comando, ainda no painel do FaceBuilder, que utiliza a imagem de referência como uma textura que é aplicada na malha 3D (FIGURA 54 B, p. 98).

Figura 54 – Conferência da malha (A) e aplicação de textura (B)

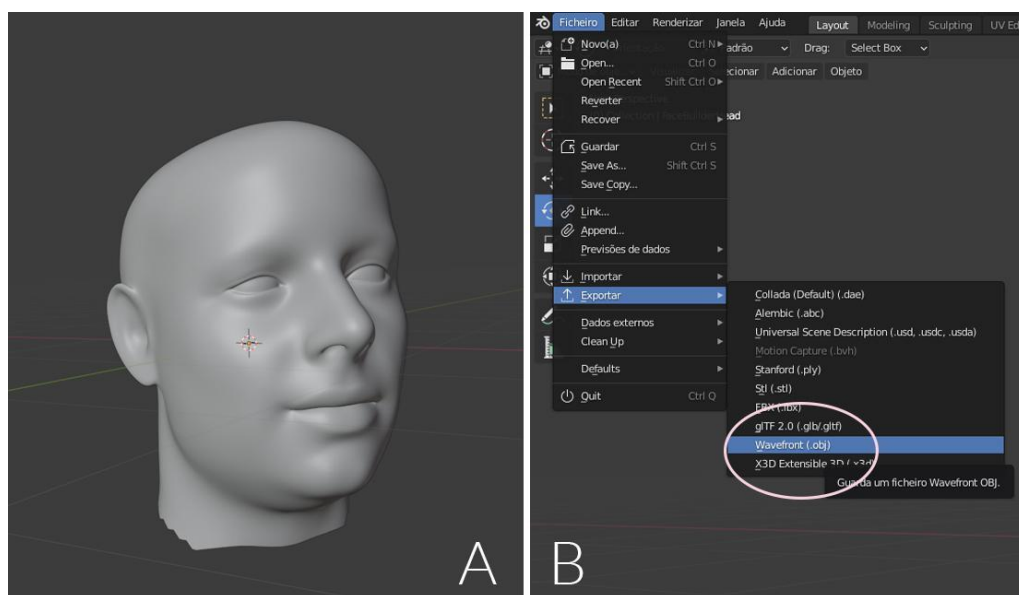


Fonte: Da autora (2020).

Após a conferência da malha, o modelo da cabeça foi finalizado (FIGURA 55 A, p. 99). Como os próximos passos foram realizados em outro *software*, e cada programa gera seu próprio formato de arquivo, para que a leitura da cabeça feita no Blender fosse lida pelo ZBrush¹⁵, foi necessário exportar este arquivo na extensão *Object File Wavefront*, ou OBJ (FIGURA 55 B, p. 99). Esta extensão de arquivo guarda todas as informações da malha projetada e é comum entre diversos *softwares* de modelagem 3D.

¹⁵ O ZBrush é um *software* de modelagem digital tridimensional, muito utilizado na área de criação de jogos. Sua interface é toda em inglês.

Figura 55 – Modelo finalizado (A) e exportação (B)



Fonte: Da autora (2020).

Para modelar o restante da peça, como já comentado, foi utilizado o *software* ZBrush. Este programa foi escolhido porque se trata de um programa que permite uma modelagem de maneira mais dinâmica. A modelagem pelo ZBrush, diferente de outros *softwares* 3D, ocorre como uma espécie de escultura digital. Nele, a malha 3D é gerada a partir de objetos padrão, como por exemplo: quadrados e esferas, e a modificação dela é feita a partir de diversos tipos de pincéis.

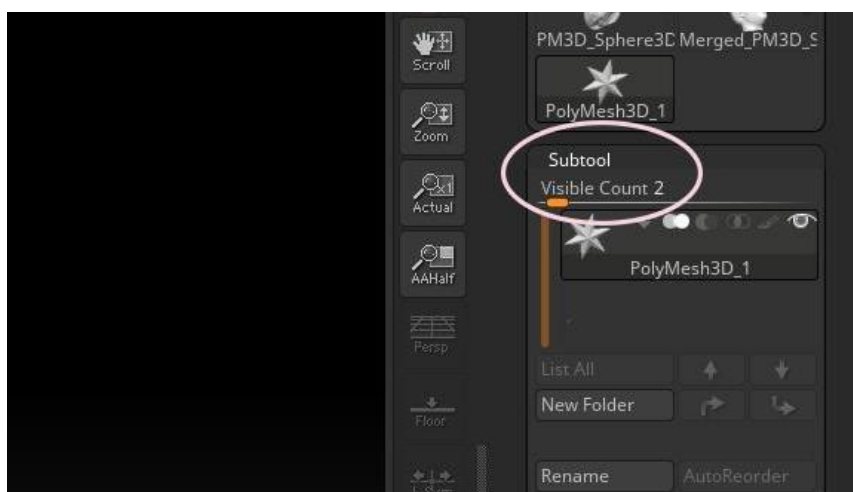
Cada pincel tem uma funcionalidade, como por exemplo: suavizar, afundar, mover ou aumentar uma área da malha, entre outros. Além disso, a abrangência da ação é relativa ao tamanho do pincel. Pincéis utilizados em tamanhos maiores, modificam uma grande área da malha, enquanto utilizando pincéis em tamanhos menores ocorre o contrário. Porém, a intensidade dessa ação ainda pode ser ajustada manualmente, na configuração dele. Visto que a parte mais específica da modelagem, que é representar os traços do rosto, tal e qual estão na imagem de referência, já havia sido feita, a criação dos outros elementos que compõem o retrato, permitiram mais liberdade para sua criação, isto é, o cabelo não precisaria ser, necessariamente igual a realidade, mas a intenção é que possua uma forma similar para representá-lo.

No ZBrush, para facilitar a modelagem, foi utilizada a ferramenta *Image Plane*. A partir dela, pode-se carregar a imagem de referência. Esta imagem abre no programa como se fosse um plano de fundo. Ela cobre a área total da tela de criação e fica bloqueada, ou seja, não é possível movê-la de lugar.

O ZBrush possui uma interface diferente dos outros programas utilizados neste trabalho. Cada elemento criado nele corresponde a uma *Subtool*, o que se assemelha à uma camada do Photoshop e, que assim como a última, é possível ativar ou desativar a sua visibilidade. Tal característica facilitou a realização deste trabalho, principalmente quando se tratou da modelagem de algum elemento em específico, como o cabelo.

Com a forma da cabeça já estando pronta, os outros elementos puderam ser criados. Assim, o primeiro elemento a ser modelado no ZBrush, foi o brinco. Então, na aba de *subtools*, à direita (FIGURA 56), foi inserida uma nova *subtool* em formato de esfera. Em segundo momento, o processo foi repetido, mas para adicionar um formato de anel.

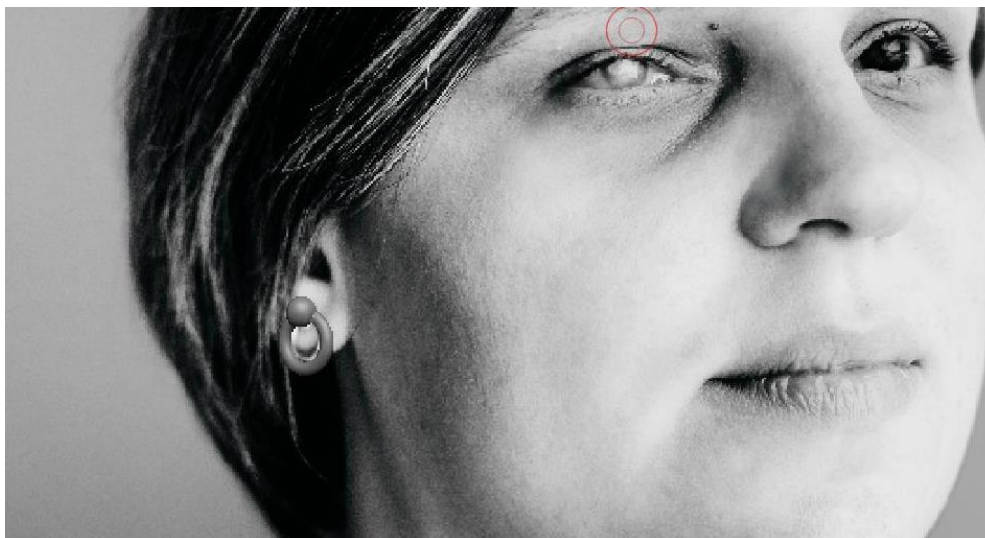
Figura 56 – Aba de *subtools*



Fonte: Da autora (2020).

Ambas as formas são elementos padrão do ZBrush e após serem adicionados ao arquivo, foram redimensionados, de forma que ficassem proporcionais ao brinco real. Quando o brinco já estava pronto (FIGURA 57, p. 101), os dois elementos foram mesclados, utilizando a ferramenta *Merge* que é responsável por diversar duas *subtools* e transformar em um elemento só.

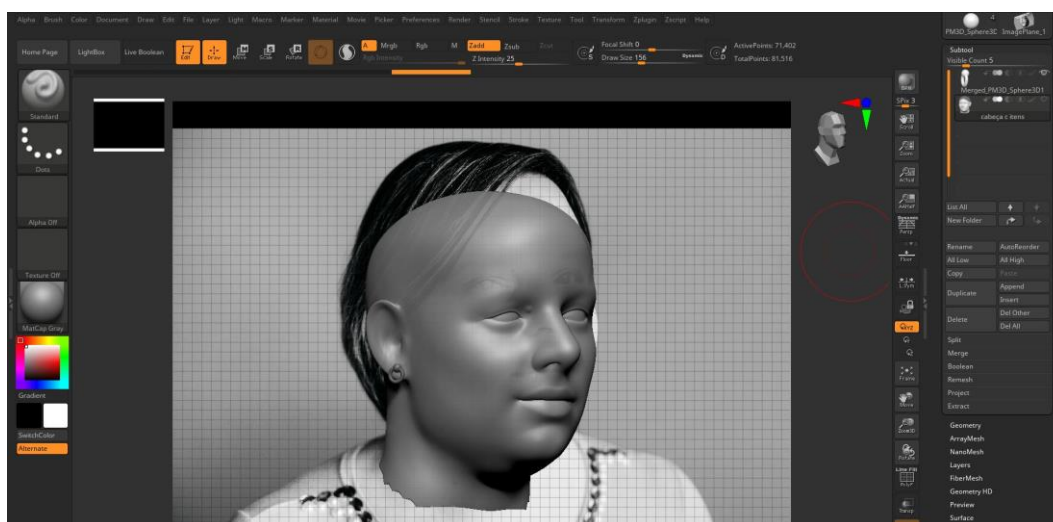
Figura 57 – Modelagem do brinco



Fonte: Da autora (2020).

Para facilitar o posicionamento do brinco junto à cabeça, o próximo passo foi importar o arquivo dela (FIGURA 58), modelada previamente pelo Blender.

Figura 58 – Modelo da cabeça importado para o ZBrush



Fonte: Da autora (2020).

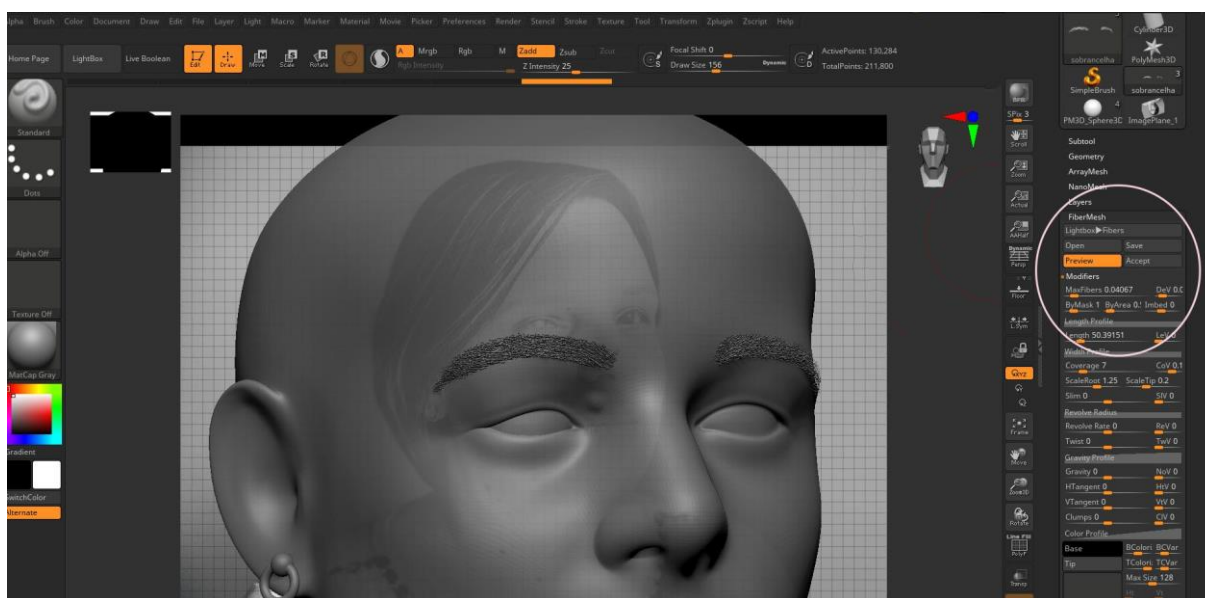
Na Figura 58, além de visualizar a cabeça importada para o *software*, também se percebe que o posicionamento do brinco já foi ajustado e foi criado um pequeno volume próximo ao olho esquerdo da mulher, este volume representa uma pinta que a modelo tem. Tal volume foi criado utilizando a ferramenta *Inflate*, que quando aplicada à malha, infla a região selecionada.

É importante comentar que, como esta modelagem foi feita de forma manual, para obter um resultado mais realista, a modelagem inicialmente foi feita em 360° e

não apenas gerando um volume a partir de um plano reto. O modelo, enquanto estava sendo criado, foi constantemente rotacionado, para que a conferência das informações fosse feita, já que em algumas situações a perspectiva tridimensional pode gerar uma certa ilusão de ótica ao ângulo que está sendo visualizado. Outro fator que facilitou a modelagem, foi manter o modelo 3D em opacidade média, assim ainda foi possível visualizar a imagem de referência, sem que precisasse colocar o modelo ao lado toda vez que algum detalhe fosse conferido, permitindo também, que a modelagem pudesse ser feita na posição e direcionamento exato da cabeça, em comparação à imagem.

O próximo passo foi a criação das sobrancelhas. Para delimitá-las foi gerada uma máscara por cima da cabeça. E para criar os fios de cabelo, foi utilizada a ferramenta *Fiber Mesh* (FIGURA 59). Com esta ferramenta foi possível personalizar o tamanho, altura e espessura dos fios.

Figura 59 – Modelagem da sobrancelha



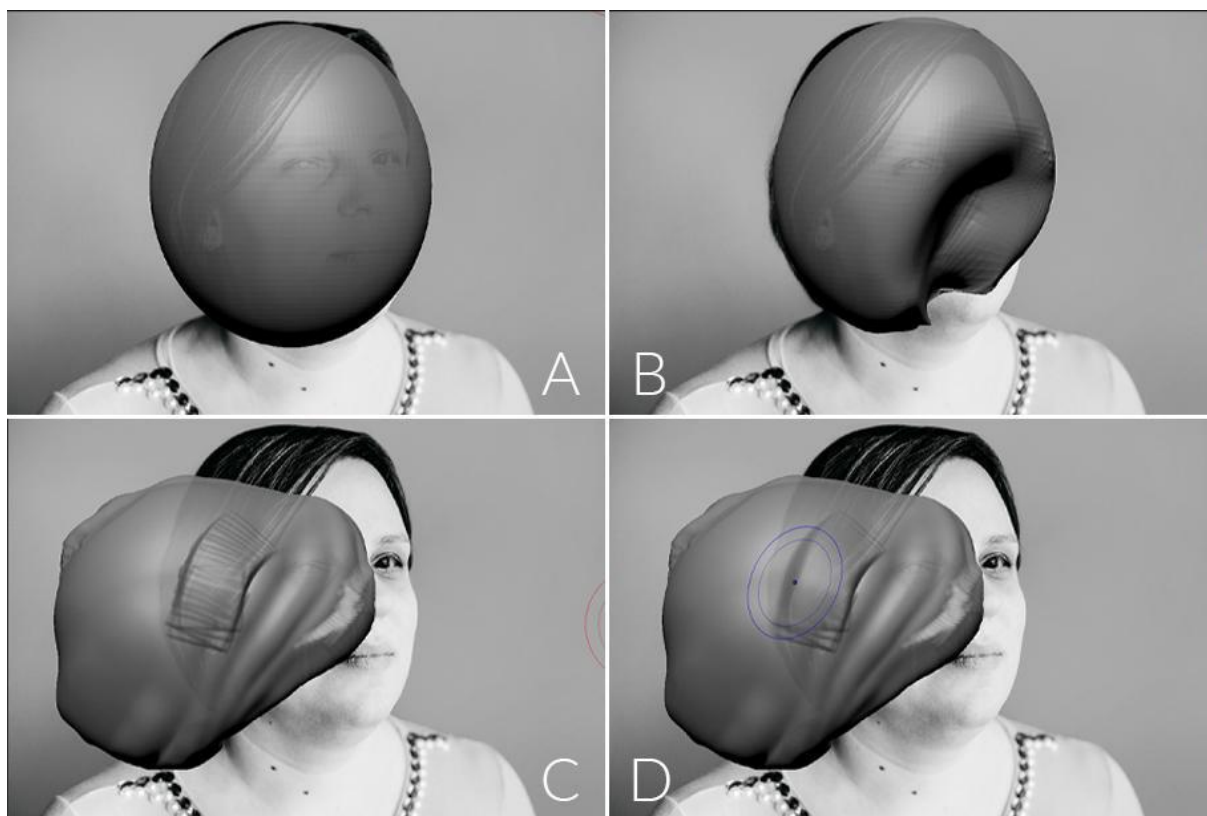
Fonte: Da autora (2020).

Com os detalhes do rosto já criados, para finalizar a modelagem da cabeça, foi modelado o cabelo. Inicialmente foi desligada a visibilidade dos elementos já criados, para facilitar o foco na modelagem deste. O processo de criação do cabelo pode ser visto na sequência de imagens a seguir (FIGURA 60, p. 103).

Como base, foi utilizada uma esfera, que para se aproximar do formato do rosto, foi ovalada (FIGURA 60 A, p. 103). Em seguida, o formato da cabeça foi esculpido utilizando os pincéis. Os pincéis mais utilizados nesta etapa foram:

ClayBuildUp e *Move*. Outro ponto relevante do ZBrush é que, cada pincel, combinado a algum atalho do teclado, assume diferentes funções. Por exemplo: o pincel *ClayBuildUp*, acrescenta material à malha. Quando combinado com a tecla ALT, o pincel passa a escavar a malha. Também é possível suavizar a textura, utilizando a ferramenta *Smooth*, que é ativada quando se utiliza o pincel selecionado, combinado com a tecla SHIFT. Já o pincel *Move* tem a finalidade de mover, ou arrastar a malha. Utilizando o *mouse*, para ativá-lo, basta clicar na área desejada e ir arrastando o *mouse* para criar o efeito. Os atalhos SHIFT e ALT combinados a esse pincel, assumem as mesmas funções comentadas anteriormente: o primeiro suaviza a pincelada e o segundo afunda, ou cava, o movimento.

Figura 60 – Cabelo a partir de forma básica (A), cavar (B), *ClayBuildUp* (C) e *Smooth* (D)

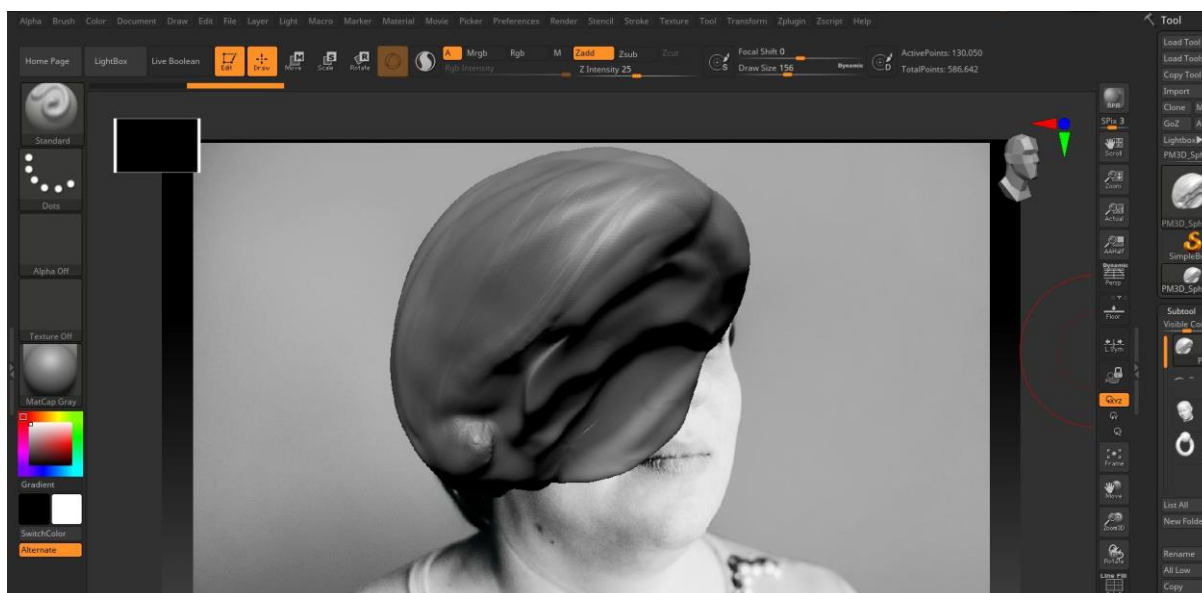


Fonte: Da autora (2020).

Portanto, o cabelo foi modelado utilizando os comandos citados anteriormente. Inicialmente a esfera foi cavada (FIGURA 60 B), a fim de formar o encaixe do cabelo com a cabeça e posteriormente volumes de massa foram acrescentados formando o movimento e volume do cabelo (FIGURA 60 C). Para enfatizar os fios, a ferramenta *ClayBuildUp* foi utilizada combinada com a tecla ALT, criando uma espécie de veios

entre as mechas mais elevadas. Ao final, o *Smooth* foi ativado (FIGURA 60 D, p. 103), suavizando os cantos e tornando o cabelo uniforme. Em alguns momentos a visualização da *subtool* da cabeça foi ativada, para que a conferência de que o cabelo estava adequado ao formato da cabeça e comparado à imagem de referência, fosse feita. Assim, após diversas pinceladas e ajustes minuciosos, o cabelo passou a ter uma forma mais definida, cujo resultado pode ser visto na Figura 61. Ao final, o pincel *Move* foi utilizado com o intuito de ajustar o volume da franja, arrastando levemente a malha. Com esta etapa concluída, a parte da cabeça da modelo já estava concluída (FIGURA 62, p. 105), restando modelar, então, o busto e a base da peça.

Figura 61 – Cabelo modelado



Fonte: Da autora (2020).

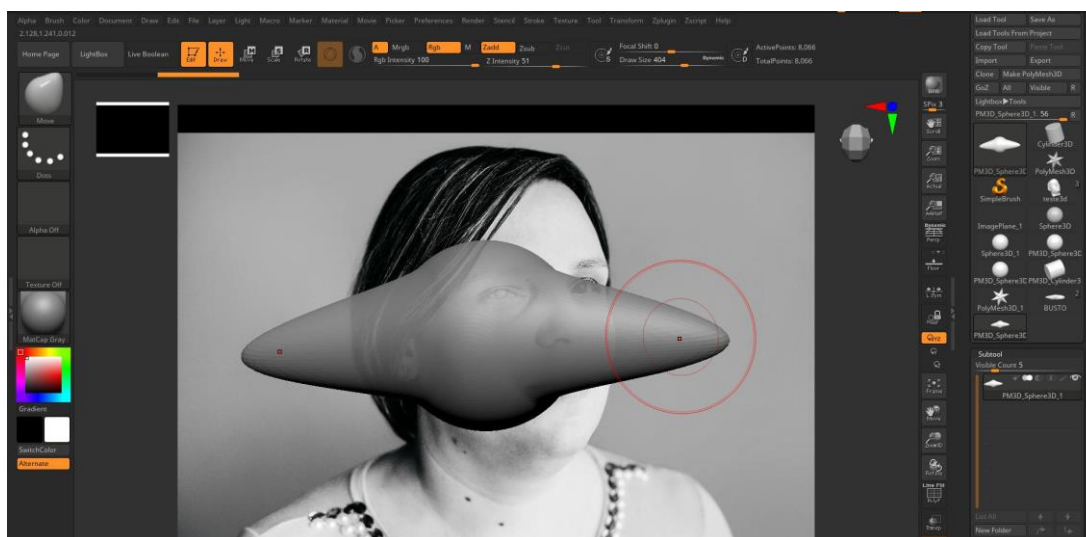
Figura 62 – Cabeça modelada



Fonte: Da autora (2020).

Para a modelagem do busto, foi criado um novo arquivo, o qual foi inserida uma *subtool* de esfera. Para assemelhá-la ao formato do busto, inicialmente foi utilizado o pincel *Move* para arrastar as laterais da esfera, gerando extremidades. Neste momento foi ativado um comando que espelha o movimento gerado pelo pincel, de forma simultânea. Este comando é ativado ao apertar a tecla “X”. Na Figura 63, este comando está ativado. Percebe-se que além do círculo à direita que representa o pincel, há um ponto vermelho à esquerda. Todo o movimento feito pelo pincel à direita, ocorreu à esquerda, simultaneamente e simetricamente.

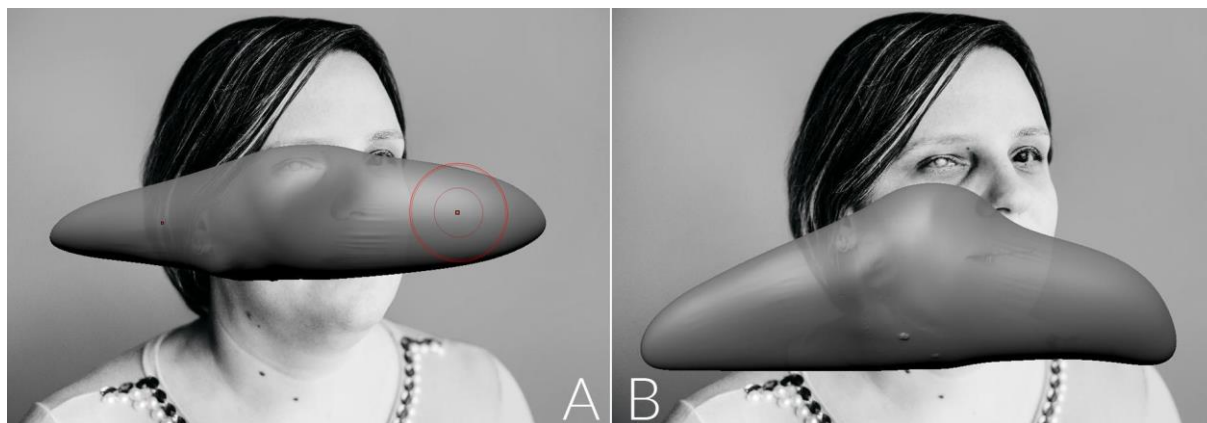
Figura 63 – Início da modelagem do busto



Fonte: Da autora (2020).

Conforme visto na Figura 64 (A), o elemento já não possuía mais a forma de esfera, dessa forma, continuou-se a modelá-lo utilizando as ferramentas *Move* e *ClayBuildUp*, para torná-lo cada vez mais similar a um busto (FIGURA 64B).

Figura 64 – Busto criando forma



Fonte: Da autora (2020).

Visto que o molde da cabeça já possui um pedaço do pescoço, não foi necessário moldá-lo junto do busto, mas para facilitar o encaixe das duas partes, foi criada uma base, conforme a Figura 64 (B). Alguns detalhes foram adicionados ao busto, bem como o volume de uma pinta presente na pele da modelo e um volume na lateral esquerda, representando o encaixe do pescoço com a região do colo.

Para modelar a blusa, foi gerada uma máscara por cima da malha do busto, delimitando a sua área (FIGURA 65, p. 107). Para criá-la, esta máscara foi extraída, usando a ferramenta *Extract*, criando uma nova *subtool* (FIGURA 66, p. 107). Esta nova camada, consiste em uma espécie de capa que fica exatamente acima do busto. Para suavizar suas bordas foi acionado o comando *GroupsLoops* (FIGURA 67 A, p. 108).

Figura 65 – Máscara delimitando a região da blusa



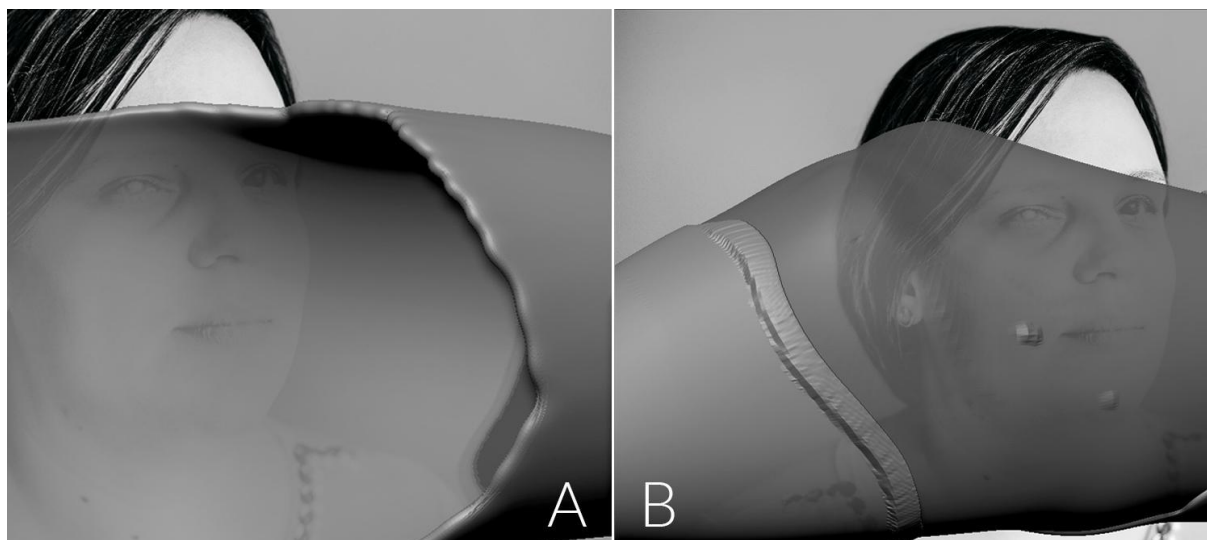
Fonte: Da autora (2020).

Figura 66 – Máscara extraída



Fonte: Da autora (2020).

Figura 67 – Ativação do *GroupsLoops* (A) e ajustes de forma na blusa (B)



Fonte: Da autora (2020).

Com a estrutura da blusa criada, a *subtool* correspondente ao busto teve a visibilidade habilitada. Para formar os detalhes da blusa, como por exemplo o detalhe da gola, novamente o pincel *ClayBuildUp* foi utilizado (FIGURA 67 B), acompanhado da ferramenta *Smooth*. Para alguns ajustes finos do formato da gola, ainda foi utilizado o pincel *Move*.

Os apliques da blusa da modelo foram criados utilizando o pincel *IMM PrimitivesH*, que insere algumas formas geométricas à malha do elemento. Para este caso foi escolhida a meia esfera. Para adicionar este detalhe, foi dado um clique com o *mouse* no ponto desejado, que imediatamente foi formada uma espécie de bolha no local (FIGURA 68, p. 109). Assim, foram criados vários pontos, sempre utilizando a imagem como referência. Com todos os detalhes aplicados, conforme a Figura 69 (p. 109), a parte do busto com a blusa foi finalizada. Novamente este conjunto de *subtools* foi agrupado utilizando a ferramenta *Merge*.

Figura 68 – Aplicação detalhes da blusa



Fonte: Da autora (2020).

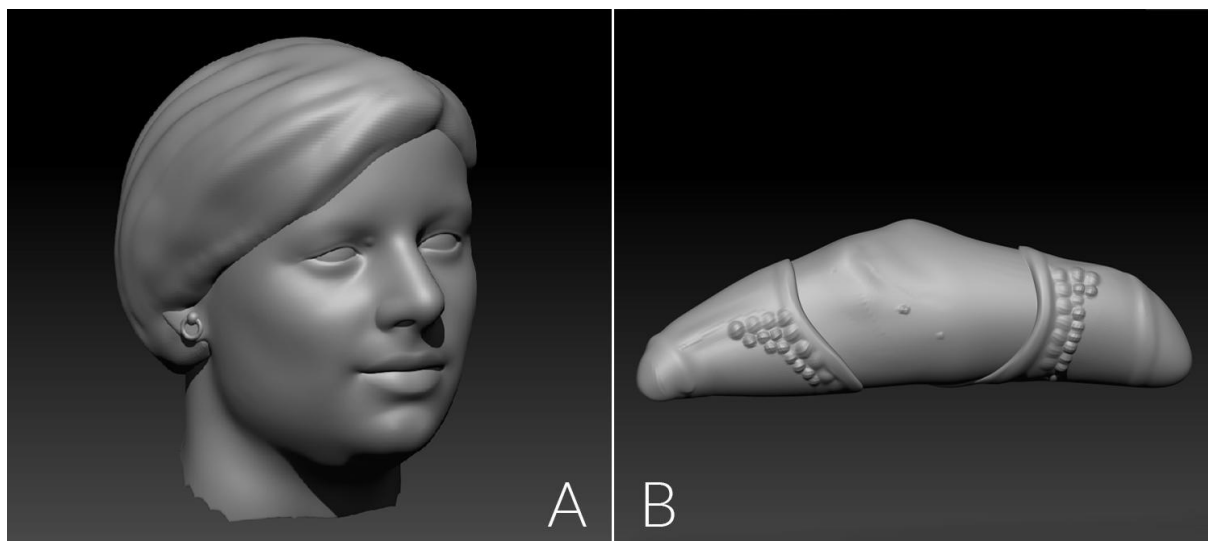
Figura 69 – Blusa e busto finalizados



Fonte: Da autora (2020).

Com todos os elementos individuais modelados e agrupados em duas partes principais – cabeça (FIGURA 70 A, p. 110) e busto (FIGURA 70 B, p. 110) – a etapa final da modelagem consistiu em juntar ambas as partes e aplicá-las em uma base reta. As duas partes principais foram unidas (FIGURA 71, p. 110) e já posicionadas de acordo com a imagem de referência. A partir desta união, as duas partes foram mescladas.

Figura 70 – Render cabeça (A) e busto (B)



Fonte: Da autora (2020).

Figura 71 – Render da modelagem da mulher

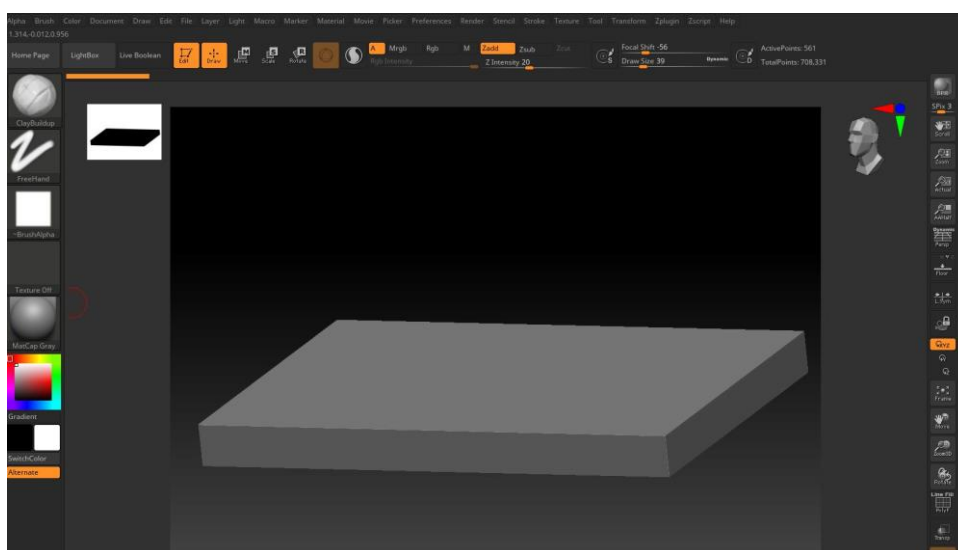


Fonte: Da autora (2020).

Um novo e último arquivo foi criado. Nele foi adicionado uma *subtool* de um retângulo (FIGURA 72, p. 111) proporcional à imagem de referência. Em seguida foi inserido a este arquivo o conjunto de *subtools* da modelagem completa da modelo. Como o modelo foi feito em 360°, a base, além de servir como sustentação para a

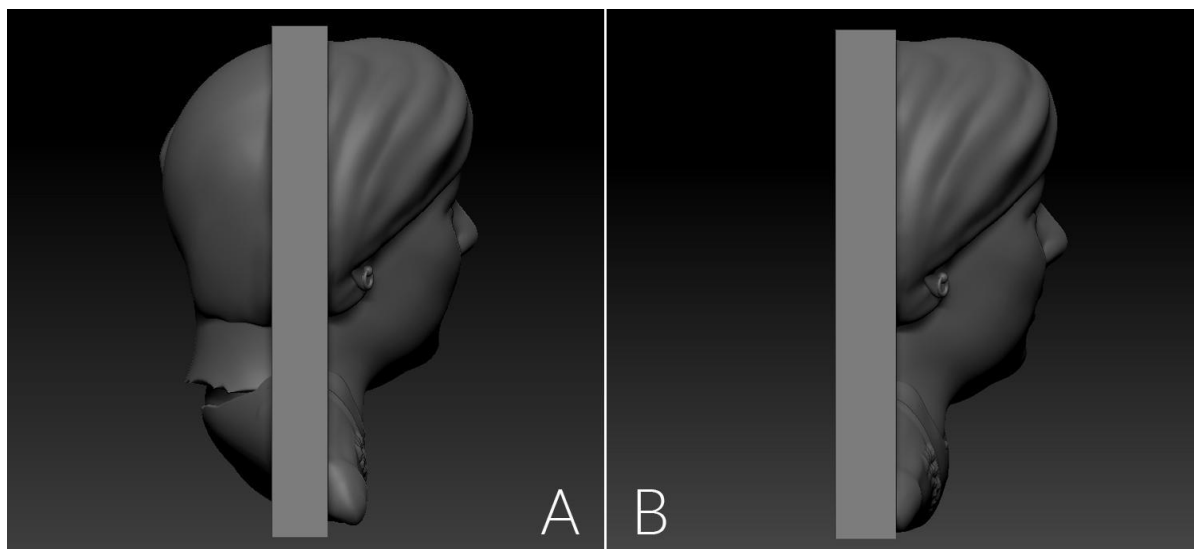
impressão e sendo o fundo da imagem, também serviu para cortar o modelo (FIGURA 73 A). Para que a parte que ficou além da base fosse retirada, sem comprometer a malha, foi criada uma máscara nessa parte extra e com o auxílio do pincel move, esta parte foi empurrada para dentro da base fazendo com que a parte extra não ficasse mais visível (FIGURA 73 B). Caso esta parte extra tivesse sido cortada fora, ao invés de apenas empurrada, a malha tridimensional ficaria aberta, o que poderia ocasionar problemas na hora da impressão. Empurrando a malha, ela continuou fechada, evitando tais problemas.

Figura 72 – Base retangular



Fonte: Da autora (2020).

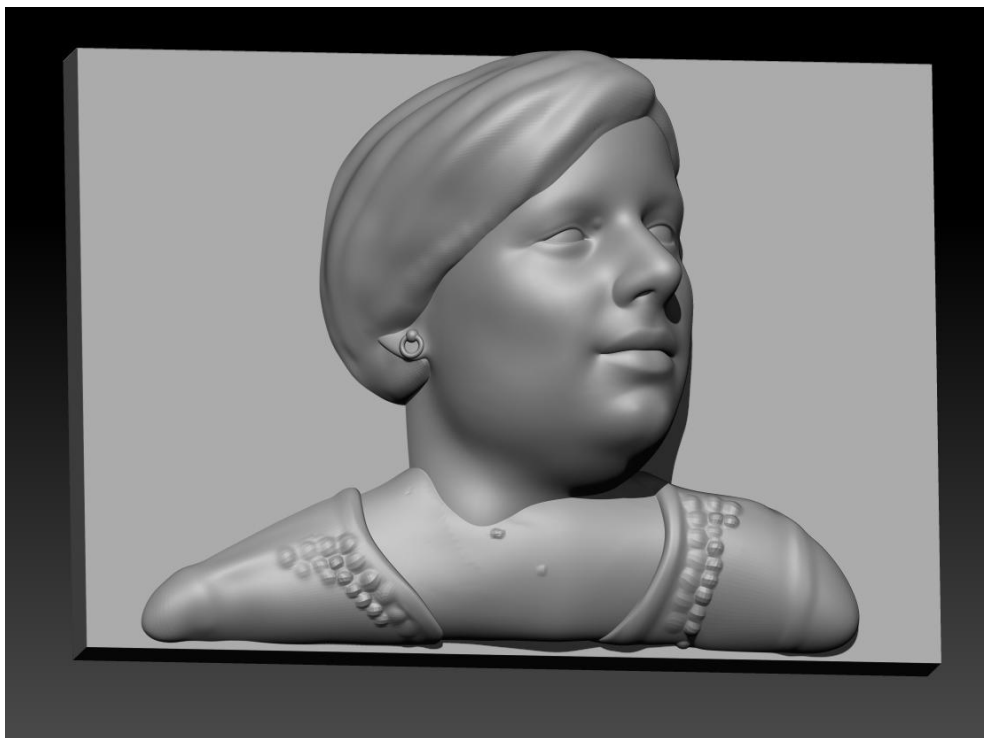
Figura 73 – Encaixe entre base e modelo (A) e peça alinhada (B)



Fonte: Da autora (2020).

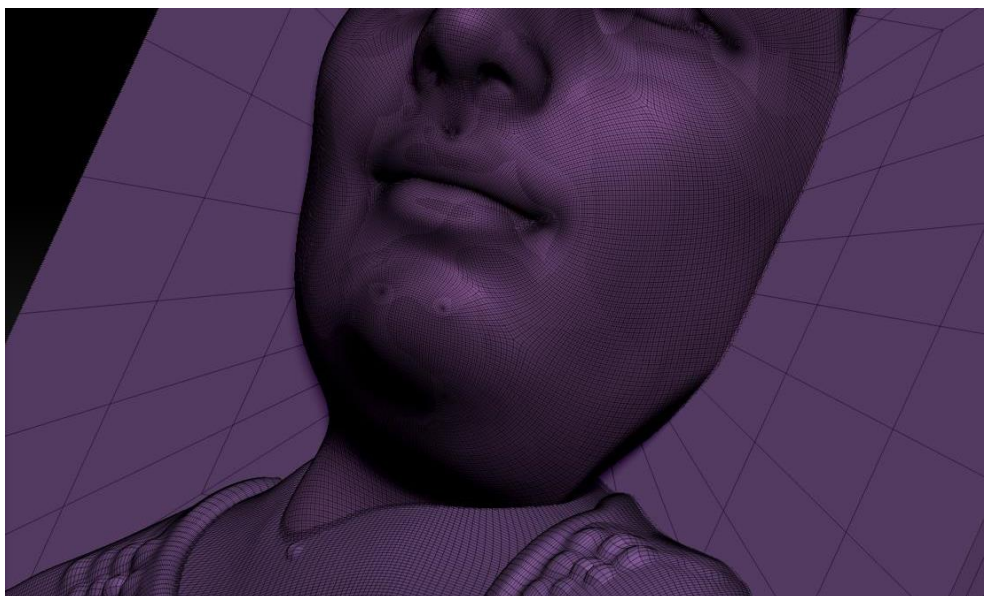
Assim como nos outros arquivos, as duas peças foram mescladas, formando um elemento só. Alguns detalhes da malha tridimensional da peça finalizada (FIGURA 74) podem ser observados na Figura 75. As diversas vistas do modelo 3D estão dispostas na Figura 76, da página 113.

Figura 74 – Render peça final



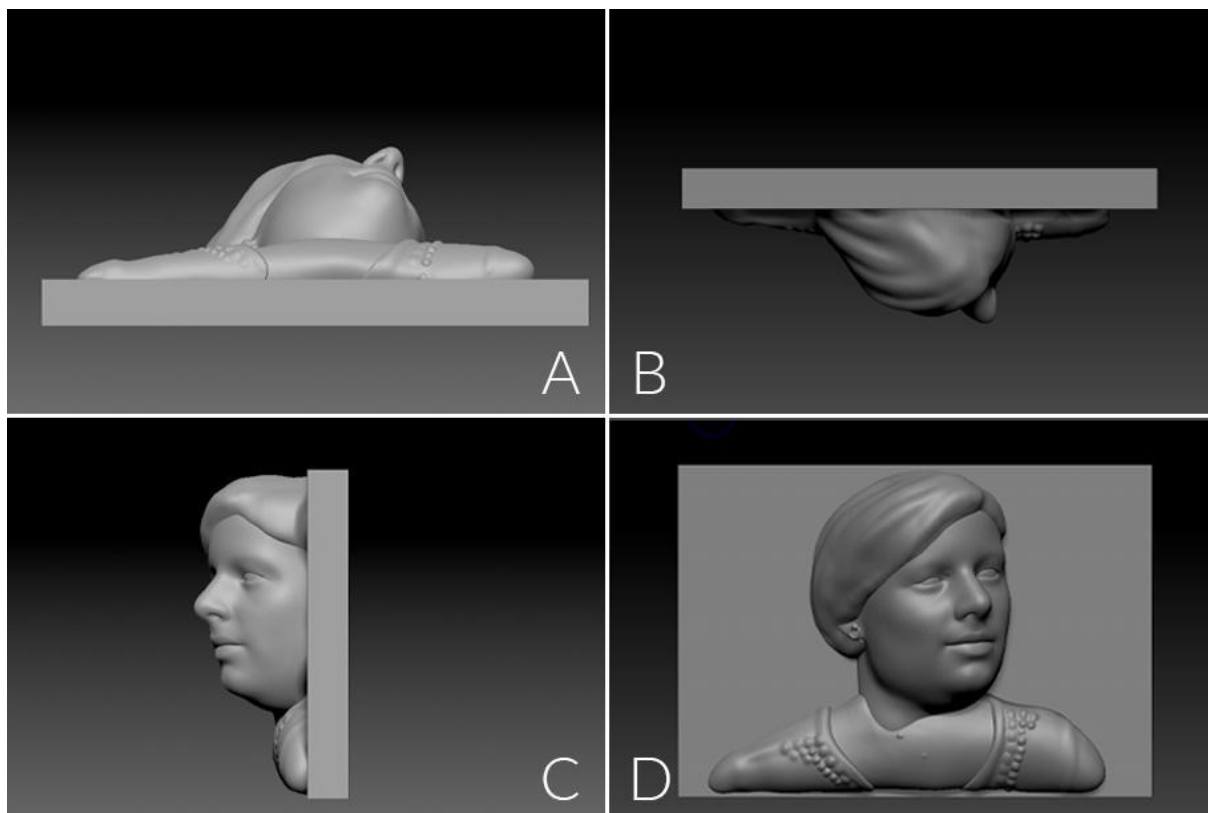
Fonte: Da autora (2020).

Figura 75 – Malha 3D



Fonte: Da autora (2020).

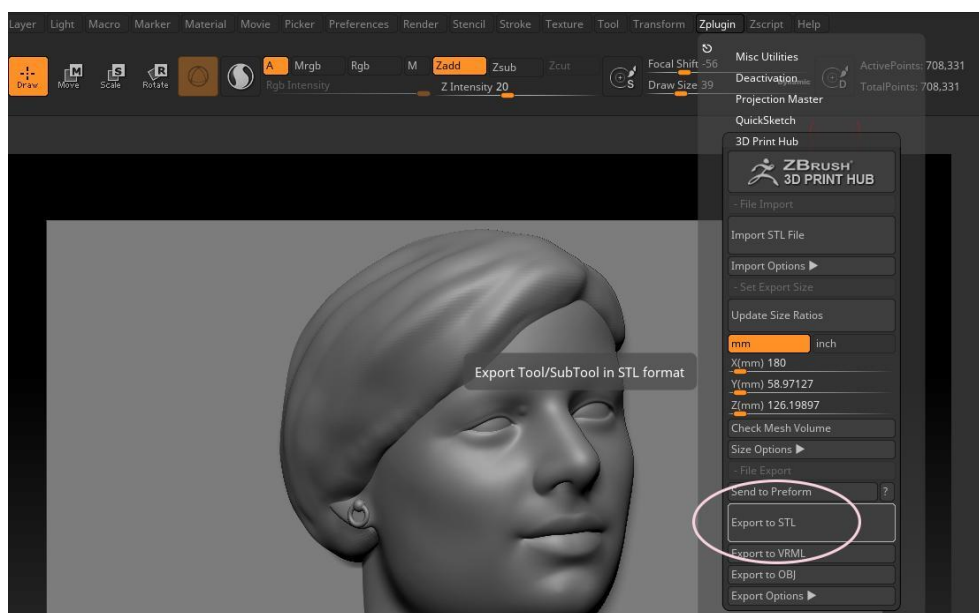
Figura 76 – Vistas do modelo 3D



Fonte: Da autora (2020).

Com o arquivo 3D pronto, o último passo foi prepará-lo para a impressão. Neste caso, o arquivo foi exportado utilizando um *plugin* nativo do ZBrush. Neste *plugin* ainda foi possível definir o tamanho final da peça, em milímetros. Encerrando a etapa de modelagem 3D, o arquivo foi exportado para a extensão *Standard Triangle Language*, ou STL (FIGURA 77, p. 114). Etapa, pode-se dimensionar o arquivo no tamanho desejado para a impressão, que neste caso foi a proporção 13x18. O arquivo foi exportado para esta extensão, por ser um tipo de arquivo CAD, próprio para que a impressora 3D faça a leitura. O processo completo da modelagem da fotografia 3D levou cerca de cinco dias para ser feito.

Figura 77 – Exportação em STL



Fonte: Da autora (2020).

O próximo passo foi o envio do arquivo para a impressão, mas antes disso, foram elaboradas as peças do texto em braile, que também foram impressas tridimensionalmente, conforme descrito a seguir.

5.4.3 Elaboração dos métodos descritivos

Conforme definido anteriormente, foram utilizados dois métodos descritivos no produto, tanto para descrevê-lo, quanto para descrever a imagem em si. Tais métodos são: a escrita em braile e a audiodescrição.

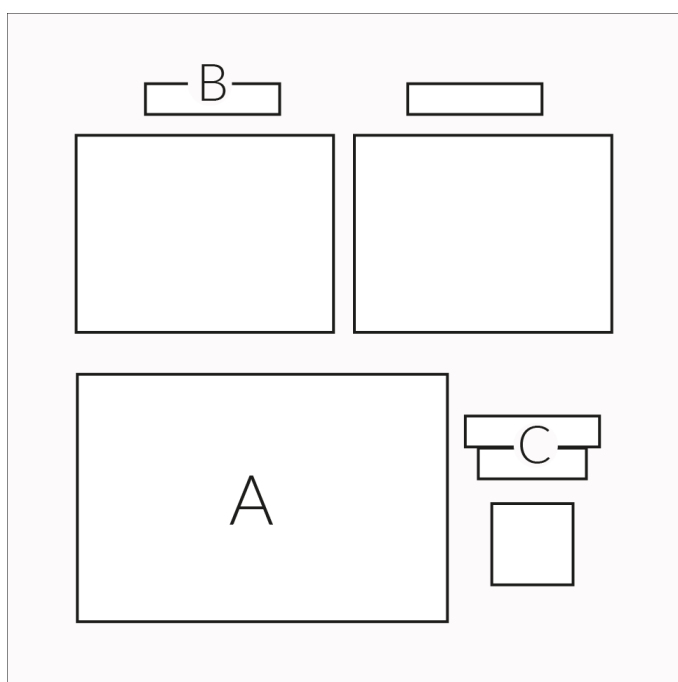
Para a descrição da imagem, tanto em braile quanto em áudio, foi elaborado um texto com as informações a serem descritas (APÊNDICE D). No texto consta: o tipo de imagem; composição da cena; quais as cores presentes; características físicas, como o tamanho do cabelo; expressão da pessoa e mais outros detalhes, como a direção do rosto e detalhes da roupa.

Entre o texto da descrição em braile e o da audiodescrição, há poucas diferenças. Como o rosto da mulher não está direcionado exatamente para a frente, mas sim para um lado (à direita de quem vê o produto), encontrou-se dificuldade ao descrever essa informação. Ao olhar a imagem, o rosto da mulher está direcionado para a direita do produto, mas no momento da captação da imagem, a mulher direcionou o rosto à sua esquerda. Compreendendo ainda que a palavra *sua* poderia

gerar alguma ambiguidade, optou-se por descrever, em texto, que o rosto da mulher *está direcionado para a direita **de quem lê***. Desta forma a informação pode ser passada com clareza, evitando confusão na hora da leitura. Já na audiodescrição, como o áudio será apenas ouvido, a frase foi alterada para: *o rosto da mulher está direcionado para a direita **da peça***.

Além do texto que descreve a imagem (FIGURA 78 A), o braile foi incluído para intitular cada tipo de fotografia (FIGURA 78 B) e também para descrever o acesso à audiodescrição (FIGURA 78 C).

Figura 78 – Peças em braile no quadro

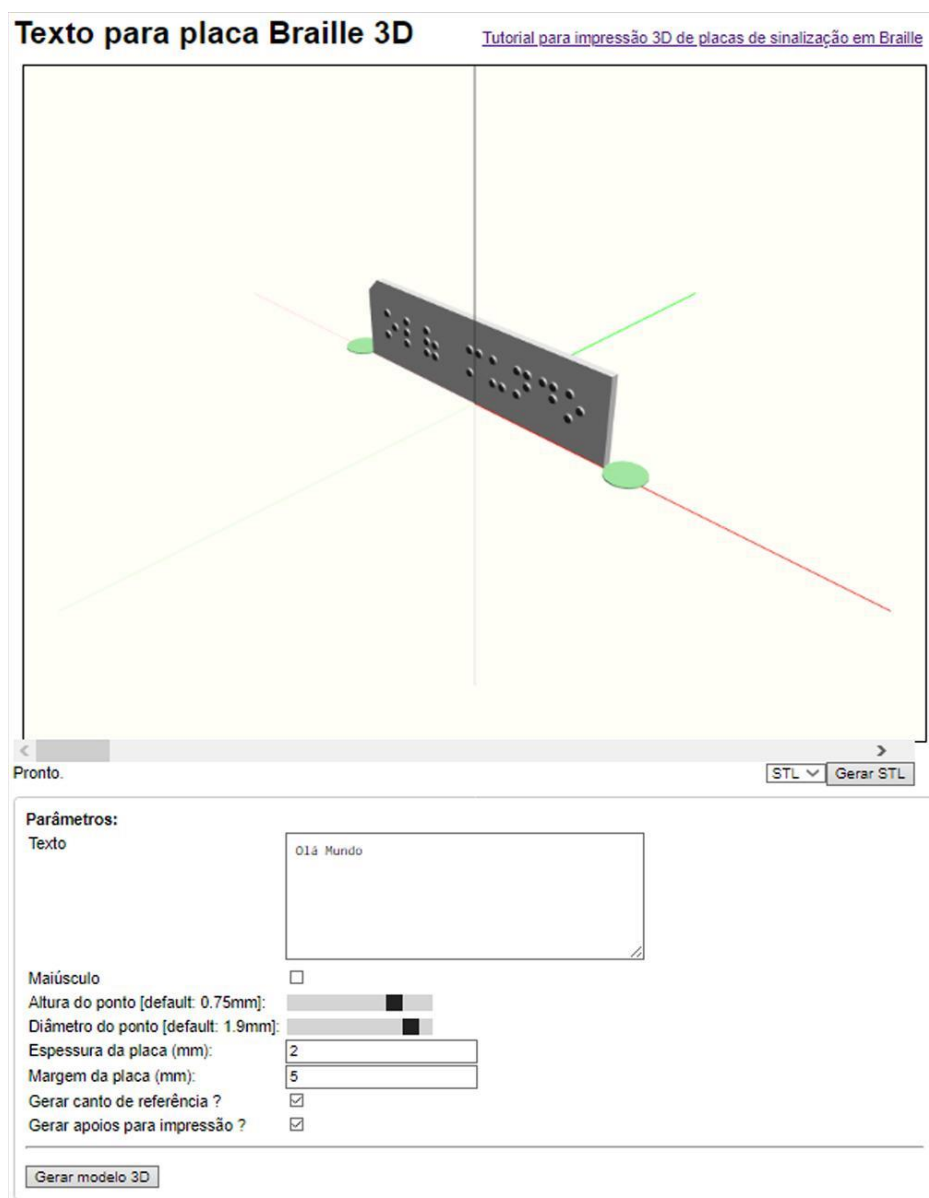


Fonte: Da autora (2020).

A partir da elaboração do texto a ser convertido em braile, foi feita uma separação de frases e palavras (APÊNDICE D), levando em consideração a área de impressão da impressora 3D. Cada peça foi numerada, para facilitar a posterior organização.

Para fazer esta conversão, foi utilizada uma ferramenta que se chama Text2Braille3D. A versão original é em alemão, mas no Brasil, ela foi adaptada pelo Centro Tecnológico de Acessibilidade, que traduziu seu nome para Texto para placa Braille 3D (CTA, 2019). Esta ferramenta (FIGURA 79, p. 116) consiste em um conversor automático que, além de converter o texto para o alfabeto braile, já o aplica em um modelo 3D.

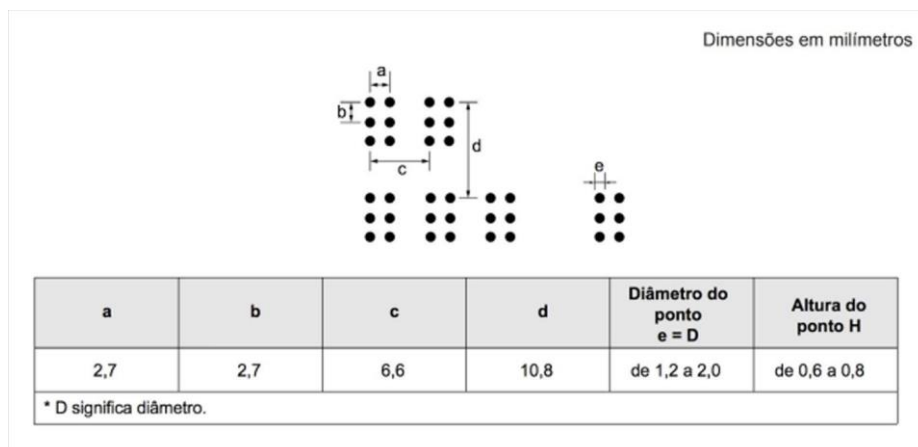
Figura 79 – Ferramenta Texto para placa Braille 3D



Fonte: Da autora (2020).

Além disso, essa ferramenta permite a configuração de todos os parâmetros de cada peça, mas, por padrão, ela mantém os parâmetros conforme a norma NBR 9050, que especifica a sinalização em braile (FIGURA 80, p. 117). Outro detalhe que é importante comentar, é de que o modelo gerado por essa ferramenta possui uma marcação no canto superior esquerdo, sinalizando a orientação de cada peça.

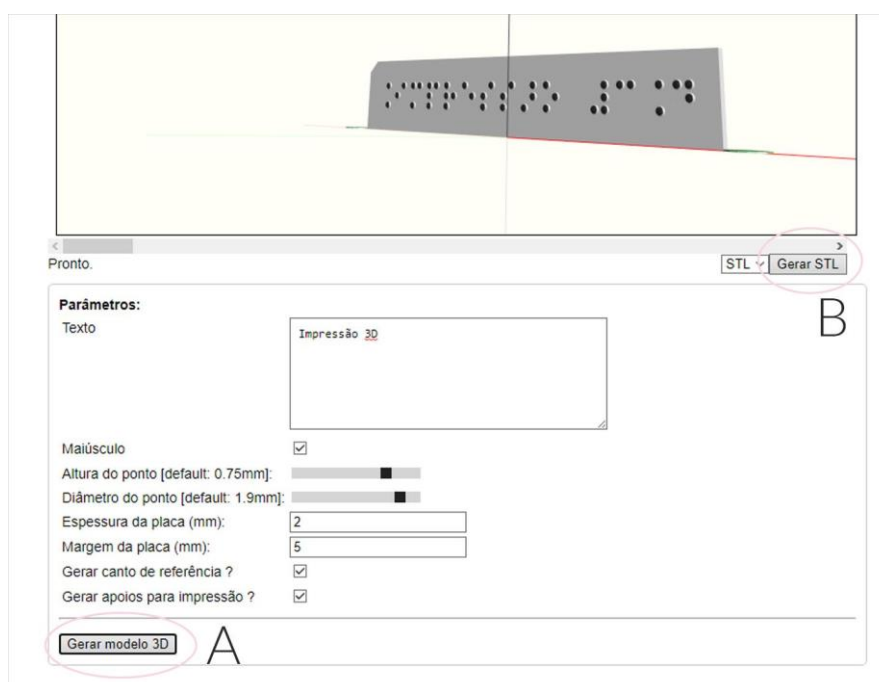
Figura 80 – Especificações técnicas para a conversão em braile, de acordo com a NBR 9050



Fonte: ABNT, NBR 9050 (2015, p. 37).

Neste caso, manteve-se os parâmetros, conforme a norma, alterando somente o texto a ser convertido. Assim, cada frase foi colocada no campo de texto e posteriormente convertida no modelo 3D (FIGURA 81 A). Por último foi feito o *download* deste arquivo, já na extensão STL (FIGURA 82 B). Assim, todos os arquivos correspondentes às peças a serem impressas em braile, conforme disposto no Apêndice F, foram organizados e separados para o posterior envio à impressão.

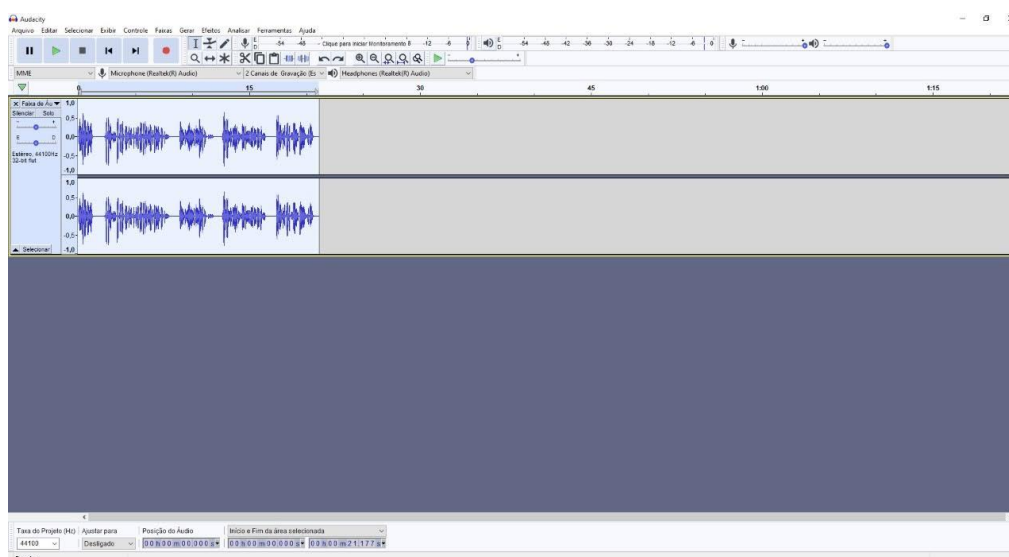
Figura 81 – Conversão em 3D (A) e *download* em STL (B)



Fonte: Da autora (2020).

O próximo passo foi a preparação da audiodescrição. A captação da voz foi realizada com o auxílio do *software* Audacity¹⁶. Este programa foi o responsável por gravar a voz (FIGURA 82), enquanto o texto (APÊNDICE D) foi lido. A leitura não foi feita pela autora, por conta de uma dificuldade de dicção na hora captação da voz. Visto que para a audiodescrição a fala deve ser clara, facilitando a sua compreensão, a leitura foi feita por um voluntário.

Figura 82 – Gravação de voz pelo Audacity



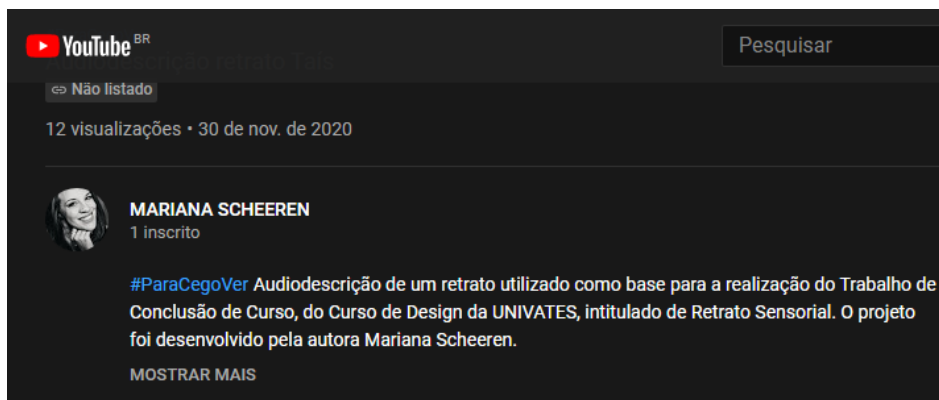
Fonte: Da autora (2020).

Ao final, a gravação foi salva em um arquivo de extensão mp3, que se refere a um tipo de arquivo específico para áudio. Para que a audiodescrição fosse acessada facilmente, optou-se por armazená-la no YouTube. Entretanto, a plataforma só aceita que seja feito o *upload* de arquivos de formato de vídeo. Sendo assim, o áudio foi incorporado em um vídeo, com o auxílio do *software* Adobe Premiere Pro¹⁷. Como plano de fundo para este vídeo, foi utilizado o retrato que foi descrito na audiodescrição. Em seguida, foi realizado o *upload* do vídeo na plataforma do YouTube. Conforme a Figura 83 (p. 119), na legenda do vídeo consta a sua descrição, logo após a *hashtag* #ParaCegoVer, facilitando que ela seja audiodescrita aos deficientes visuais que acessarem o vídeo. O acesso ao *link* deste vídeo está disponível no Apêndice G.

¹⁶ *Software* utilizado para a edição de áudios digitais.

¹⁷ *Software* utilizado para a edição de vídeos profissionais.

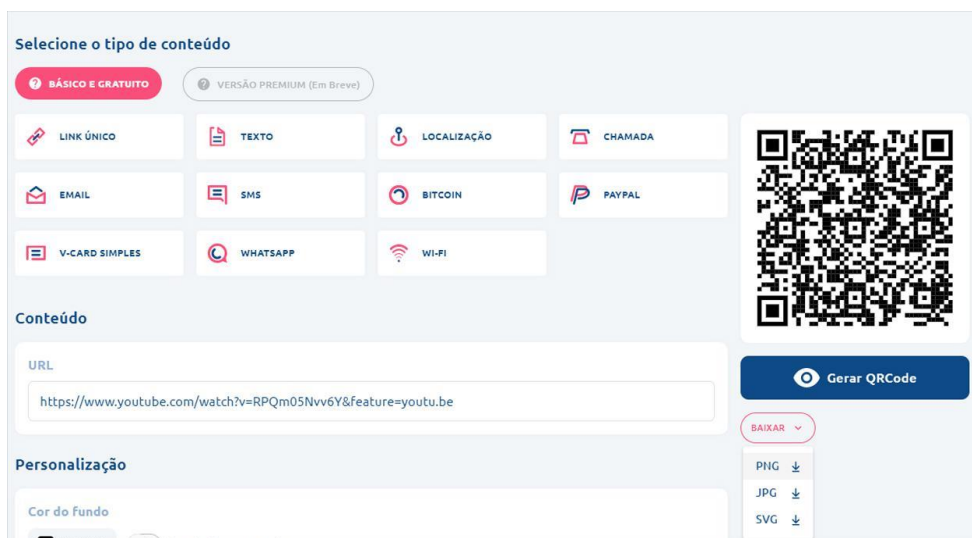
Figura 83 – Vídeo no Youtube com legenda em formato inclusivo



Fonte: Da autora (2020).

Para criar o acesso ao *link* do vídeo, inicialmente foi gerado o código QR. Para gerá-lo, foi utilizado o gerador QR Code Fácil. No espaço destinado à colocação do URL, foi colocado o *link* do vídeo. Logo após colocar o *link*, o botão Gerar QRCode foi acionado, gerando o código personalizado para o *link* (FIGURA 84). O código foi baixado no formato PNG.

Figura 84 – Processo de cadastramento do código QR

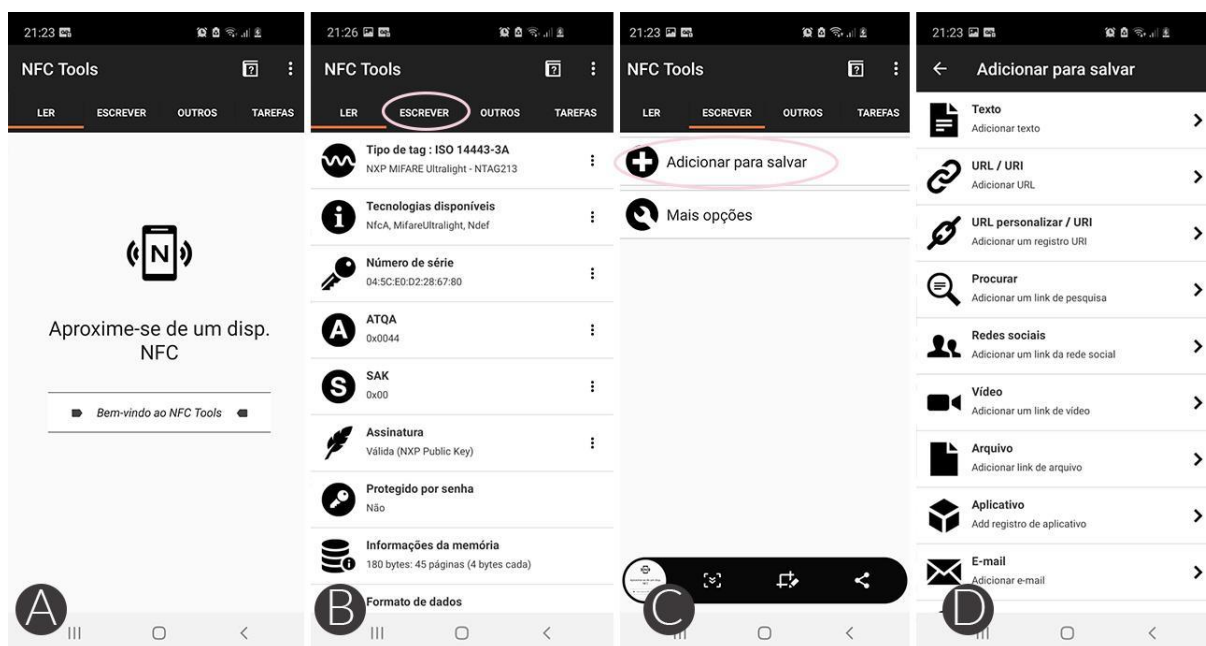


Fonte: Da autora (2020).

Para cadastrar o acesso ao vídeo na etiqueta NFC, foi necessário utilizar um *smartphone* Android. Para criar este cadastro foi utilizado o aplicativo NFC Tools¹⁸, cuja interface pode ser observada na sequência de imagens vista na Figura 85, da página 120.

¹⁸ Aplicativo de celular utilizado para a leitura e gravação de etiquetas NFC.

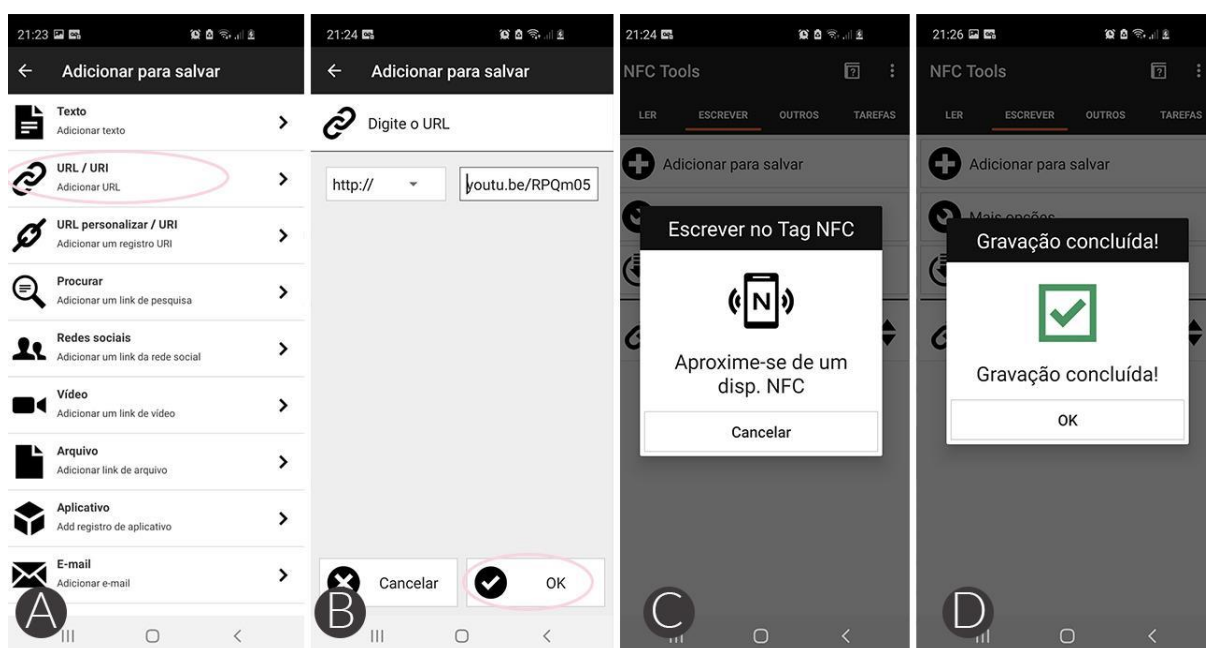
Figura 85 – Interface NFC Tools (A e B) e primeiros passos (C e D)



Fonte: Da autora (2020).

No aplicativo, o primeiro passo foi acessar a aba Escrever (FIGURA 85 B), nesta aba foi selecionada a opção Adicionar para Salvar (FIGURA 85 C), que fez com que o aplicativo abrisse uma lista de opções (FIGURA 85 D). Os passos seguintes podem ser observados na sequência de imagens vista na Figura 86.

Figura 86 – Passo a passo Cadastramento da ação na etiqueta



Fonte: Da autora (2020).

Nesta lista, a opção selecionada foi a de adicionar uma URL (FIGURA 86 A, p. 120). Assim, conforme a Figura 86 (B) da página 120, o *link* do vídeo com a audiodescrição foi adicionado, após concluir a tarefa, para que a ação fosse escrita na etiqueta, o aplicativo abriu uma janela solicitando a aproximação dela com o celular (FIGURA 86 C, p. 120). Com isso, o cadastramento foi concluído (FIGURA 86 D, p. 120), deixando a etiqueta pronta para ser utilizada.

5.4.4 Processo de impressão

Com a preparação dos elementos estando pronta, iniciou-se o processo de impressão. O primeiro elemento do produto a ser impresso, foi a fotografia 2D. Ela foi impressa em papel fotográfico fosco e nas mesmas dimensões da fotografia 3D, 13x18 cm.

Já as impressões 3D foram realizadas a partir de uma impressora 3D que imprime usando a tecnologia FDM. A impressora utilizada foi a Creality Ender 3 (FIGURA 87, p. 122). Após os processos de modelagem e preparação de todas estas peças, todos os arquivos gerados no formato STL foram abertos no *software* Ultimaker Cura¹⁹. Este é um *software* fatiador, isto é: ele divide o objeto em várias camadas, as quais podem ser personalizadas de acordo com a necessidade do projeto. A partir deste *software* foi realizada uma redução na medida da base da fotografia 3D. Inicialmente ela foi projetada com 1,5cm de espessura. Esta espessura foi escolhida para que a parte do corpo pudesse ser empurrada para dentro da base, sem que houvesse danos na malha do produto, em geral. Esta redução foi feita com o intuito de deixar a espessura da base mais harmônica, comparada ao restante da peça. A partir da redução feita, a espessura da base passou a ter 0,5cm de espessura. Visto que intenção é tornar a textura das peças menos rugosa possível, fazendo com que as camadas de impressão não sejam imperceptíveis, as camadas da peça foram programadas para possuírem 0,1 milímetro, cada.

¹⁹ *Software* responsável por fazer a leitura do arquivo STL e prepará-lo para o envio à impressora, fazendo a leitura do objeto e o fatiando, fazendo com que a impressora saiba o quanto de material precisará depositar em cada camada de impressão.

Figura 87 – Impressora 3D Creality Ender 3



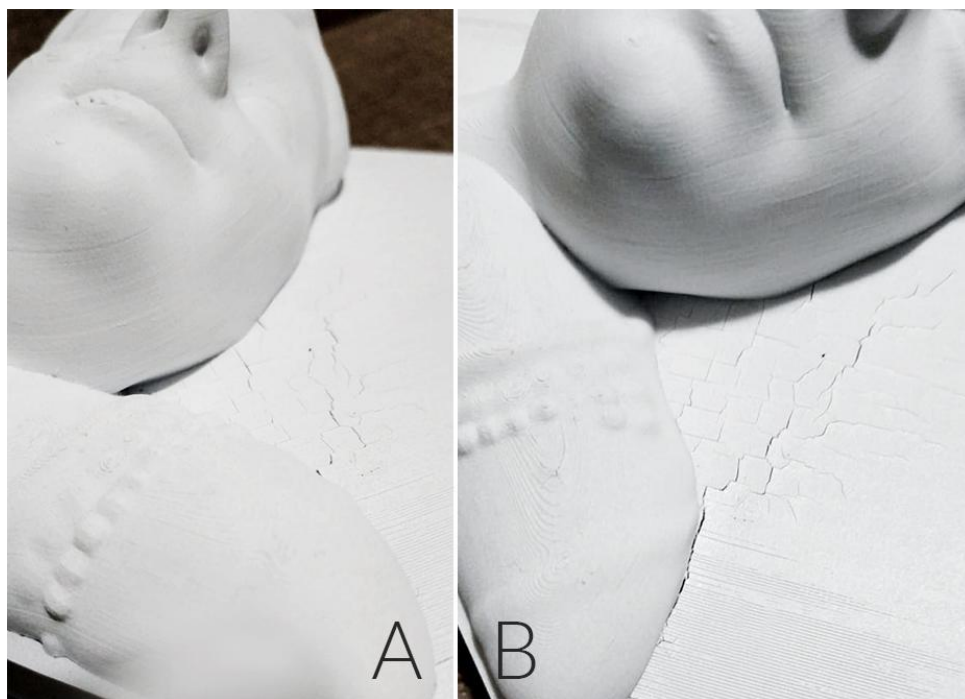
Fonte: Creality (2020).

Levando em consideração o acabamento é um item relevante para o projeto, o material escolhido para realizar essa impressão foi o ABS, justamente por este material ser o único polímero que aceita receber o acabamento por bafo de acetona. Foi utilizado um filamento polimérico na cor branca, por ser o material de fácil acesso no momento da impressão. A impressão da peça principal levou cerca de 12 horas.

O bafo de acetona foi realizado apenas na peça principal, que é a impressão 3D, e para realizá-lo utilizou-se um recipiente no qual foi colocada a peça da fotografia 3D. Junto a ela, nas laterais deste recipiente, foram colocadas folhas de papel toalha banhadas em acetona. Após, o recipiente foi tampado. A fotografia 3D ficou neste recipiente por cerca de 12 horas.

Infelizmente o processo não correu como esperado e a peça sofreu alguns danos (FIGURA 88, p. 123), cujo motivo não foi identificado.

Figura 88 – Peça em ABS danificada após acabamento



Fonte: Da autora (2020).

Como plano B, a peça foi reimpressa, mas desta vez em outro material, o PLA. Infelizmente este material não suporta o acabamento realizado anteriormente, então, nesse caso manteve-se a configuração de espessura para cada camada programada anteriormente. O resultado da impressão em PLA pode ser visto na Figura 89.

Figura 89 – Impressão em PLA



Fonte: Da autora (2020).

Como pode ser observado na Figura 89 (p. 123), houve uma falha de impressão na região da boca e do nariz da mulher. Essa falha ocorreu, provavelmente, em decorrência de um erro na malha 3D. Neste caso, para evitar uma nova reimpressão, foi aplicada um pouco de massa acrílica nestas falhas. Após a massa secar, a região foi lixada com uma lixa fina²⁰. Apesar das falhas continuarem visíveis (FIGURA 90), estes ajustes foram capazes de resolver a questão da falha na textura, que não continuou sendo perceptível ao toque. Haveria, ainda, a possibilidade de lixar a peça inteira, mas como a impressão entregou o resultado esperado, esta opção foi dispensada. Outra opção que também foi dispensada, foi a de pintar com tinta branca a parte que ficou escurecida por conta da lixa. Esta opção foi descartada, levando em consideração as diversas tonalidades de branco existentes e, caso o pigmento da tinta utilizada não ficasse similar à cor da peça, possivelmente as falhas ficariam visualmente mais aparentes. Ao analisar a peça pronta, todos os detalhes ficaram perceptíveis, exceto a sobrancelha, que por se tratar de uma malha muito fina, acabou não sendo lida pela impressora.

Figura 90 – Falhas resolvidas

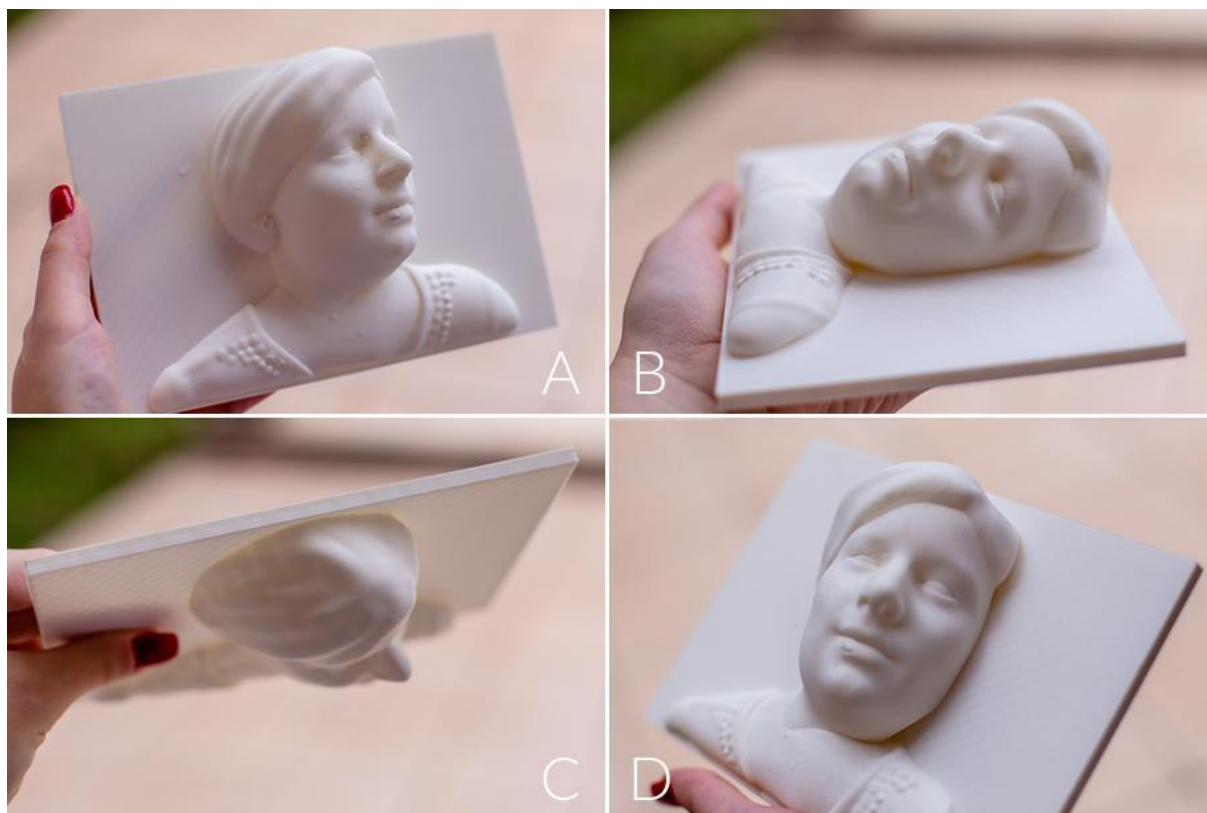


Fonte: Da autora (2020).

Outras imagens da fotografia 3D pronta podem ser vistas na sequência presente na Figura 91, da página 125.

²⁰ Neste caso, foi utilizada uma lixa com granulação 220.

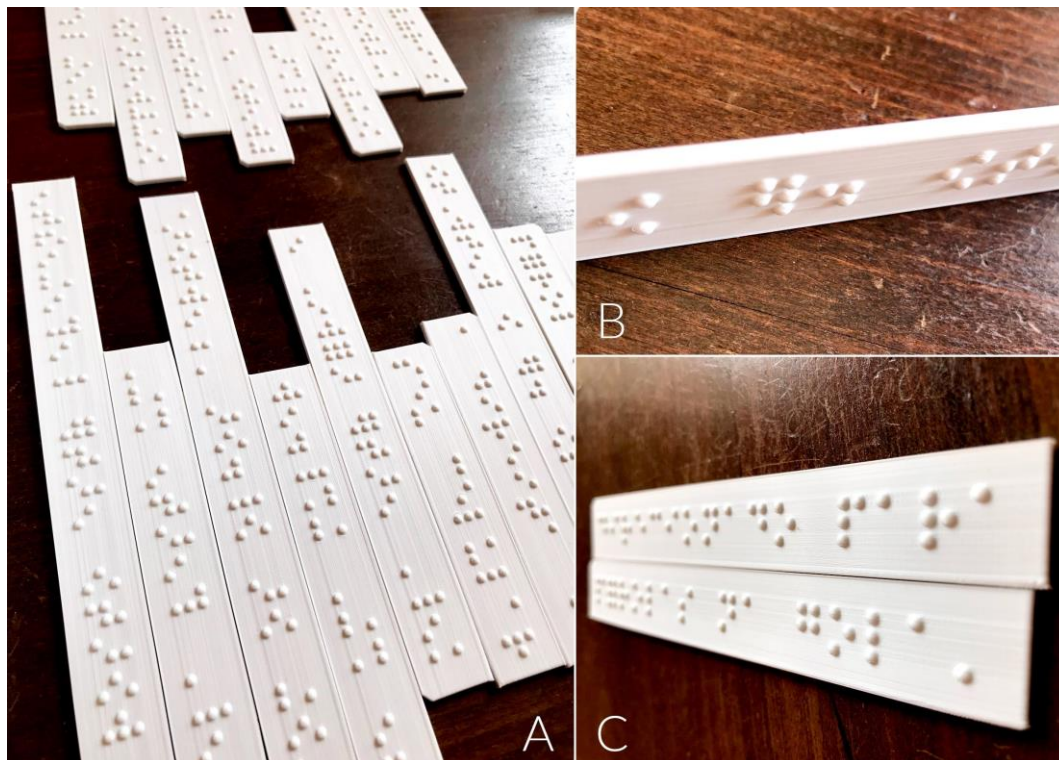
Figura 91 – Detalhes da peça pronta



Fonte: Da autora (2020).

Também foram impressas as 19 placas de texto em braile. A recomendação do conversor de texto, foi que, para chegar a um melhor resultado e evitar que fosse depositado material a mais, comprometendo o braile, as peças fossem impressas em pé. Estas peças foram impressas logo após o primeiro teste de impressão da fotografia 3D, portanto, foram impressas em ABS. Para a impressão, as peças foram impressas em duas etapas. Estas placas foram divididas em 2 grupos com 9 placas cada. O tempo médio de impressão de cada grupo, foi de 06 horas. Assim, o tempo total de impressão para estas placas foi de 12 horas. A impressão finalizada das placas, bem como seus detalhes, podem ser vistos na Figura 92, da página 126.

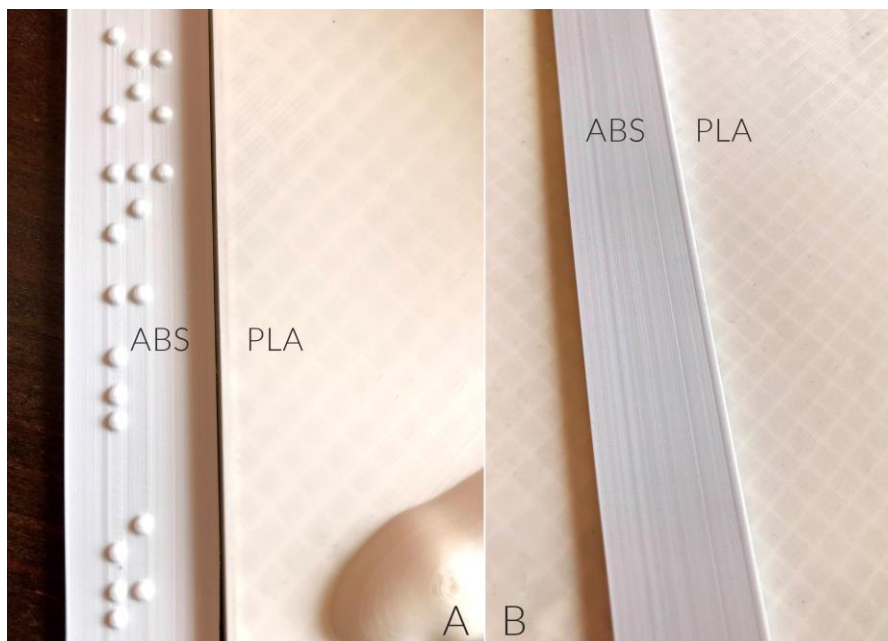
Figura 92 – Impressão de placas em braile (A) e detalhes (B e C)



Fonte: Da autora (2020).

Os materiais ABS e PLA (FIGURA 93, p. 127) apresentam resultados diferentes, mas em ambas as situações, por terem sido impressas em camadas finas o toque é bastante confortável. Apesar da diferença entre as camadas ser nítida visualmente, o toque assemelha-se à uma textura lisa, o que é um ponto muito positivo. Outra diferença entre estes materiais é a sua tonalidade. O ABS entrega um branco mais puro, enquanto o PLA entrega um branco levemente amarelado, detalhe que não possui relevância para este projeto, já que a cor final não é foco, mas sim a textura.

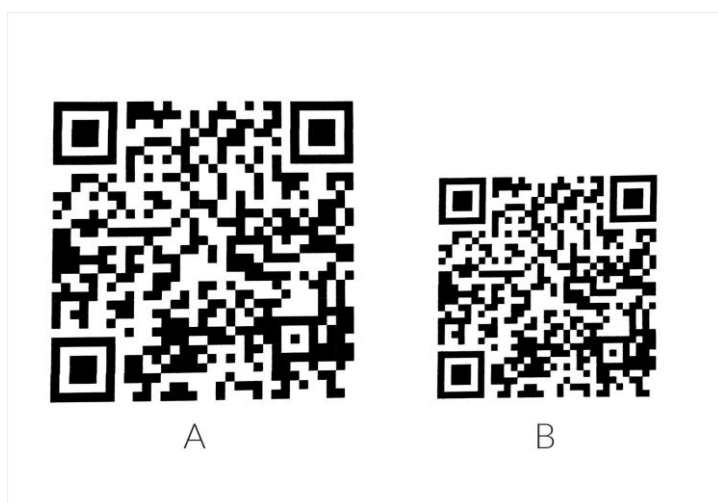
Figura 93 – Comparativo em ABS e PLA



Fonte: Da autora (2020).

O último elemento a ser impresso foi o código QR, que foi impresso em uma impressora jato de tinta em papel comum²¹. Neste caso, o código foi impresso em diversos tamanhos (FIGURA 94), com o objetivo de avaliar, na hora da montagem, o que ficaria visualmente mais adequado. Os tamanhos selecionados para serem testados foram a Figura 94 (A), que corresponde ao tamanho de 7x7cm, e a Figura 94 (B), correspondendo ao tamanho de 5x5cm.

Figura 94 – Variáveis de tamanho do código QR para a impressão



Fonte: Da autora (2020).

²¹ Papel Sulfite no tamanho A4 (210x297mm) na cor branca e com gramatura de 90g.

Mesmo ocorrendo alguns erros de percurso, os resultados obtidos a partir desta etapa foram positivos e corresponderam com o esperado. Com esta etapa sendo encerrada, o próximo e último passo da fase de execução do projeto, foi destinado à montagem do produto final.

5.4.5 Montagem e finalização do protótipo

Após a realização da impressão de todos os elementos, o primeiro passo foi organizá-los. Para organizar as peças em braile, todas elas foram dispostas em uma mesa e com o auxílio do alfabeto braile e da relação de peças pode ser conferida no Apêndice E, e identificadas em seu verso. As placas que compõem o texto foram sinalizadas de acordo com o número correspondente à ordem da peça, conforme descrito na tabela (FIGURA 95).

Figura 95 – Identificação das placas em braile



Fonte: Da autora (2020).

Já as peças das descrições auxiliares, por serem apenas três, foram sinalizadas com a grafia de uma das palavras que compõem a sua frase, assim, podendo ser facilmente identificadas.

Assim, todos os elementos foram dispostos em uma mesa, conforme a Figura 96 (p. 129) e assim iniciou-se a montagem do produto. O primeiro passo foi medir o *passepourtout*, com o auxílio de uma régua e uma lapiseira para marcar as medidas, conforme o projeto técnico do quadro (APÊNDICE E).

Figura 96 – Organização da montagem



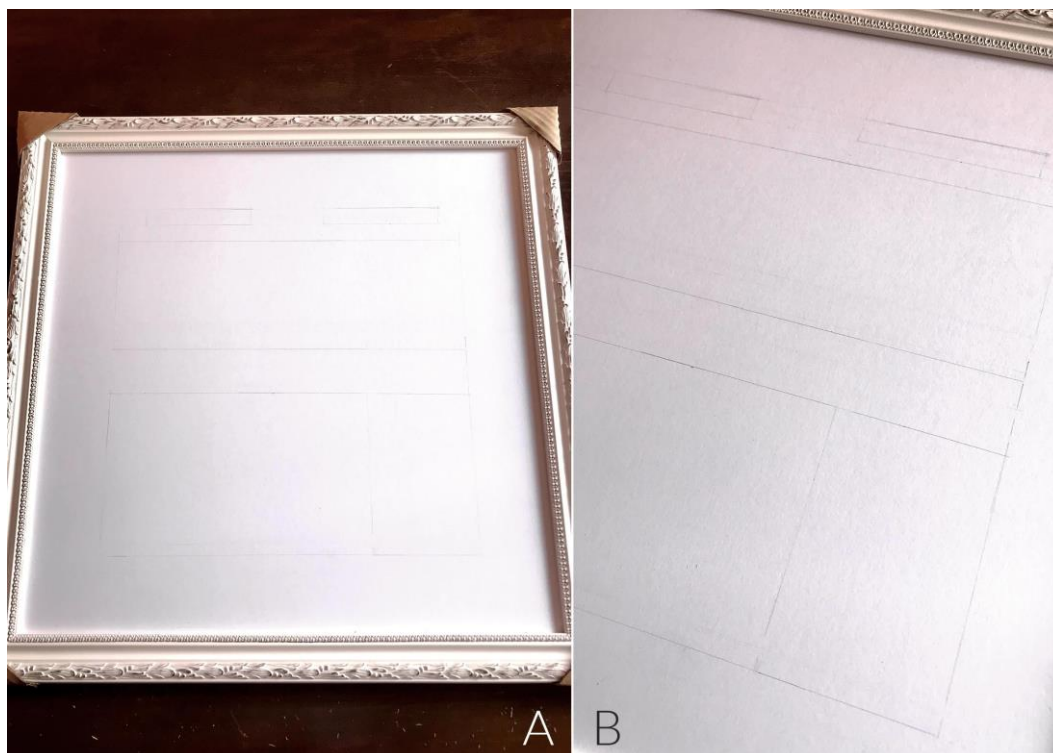
Fonte: Da autora (2020).

Primeiro foi marcada a margem de 8 centímetros a partir da moldura. Em seguida foram feitas as marcações dos títulos anteriores à cada imagem, bem como do espaço destinado para cada fotografia. Entre estes dois elementos, foi deixada uma margem de 1,5 centímetros.

Após a marcação do espaço destinado às fotografias, foi deixada uma margem de 5 centímetros para, então, marcar o espaço reservado para a colocação do texto em braile. Este espaço foi marcado com 17 centímetros de altura, por 28 de largura.

O espaço ao lado, destinado para o acesso à audiodescrição, ficou com 17 centímetros de altura por 8 centímetros de largura. A marcação foi feita de forma sutil, para que pudesse ser apagada facilmente sem deixar marcas, por isso não ficaram tão aparentes na Figura 97 (p. 130).

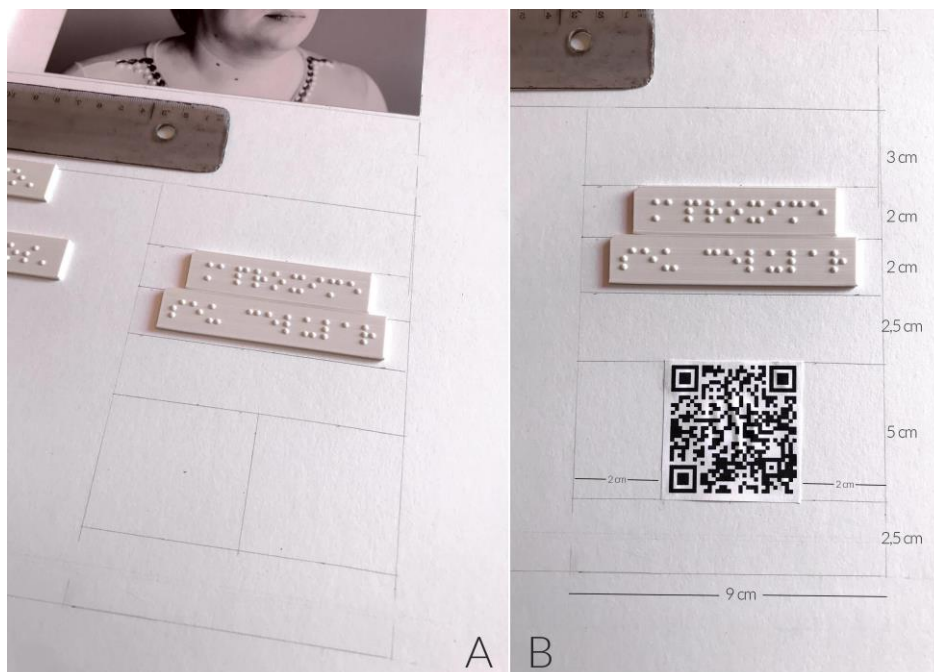
Figura 97 – Medição do quadro



Fonte: Da autora (2020).

Para facilitar a visualização da medição, todos elementos foram colocados sobre o quadro. Neste momento os dois tamanhos de código QR foram recortados e foi feita uma comparação entre o tamanho 5x5 e 7x7. A partir deste comparativo, optou-se por utilizar o tamanho menor, para manter a harmonia entre os elementos do quadro. A última medição feita foi no espaço destinado ao código QR e a etiqueta NFC. As medidas foram marcadas conforme a Figura 98, da página 131.

Figura 98 – Medição do espaço (A) para código QR e etiqueta NFC (B)

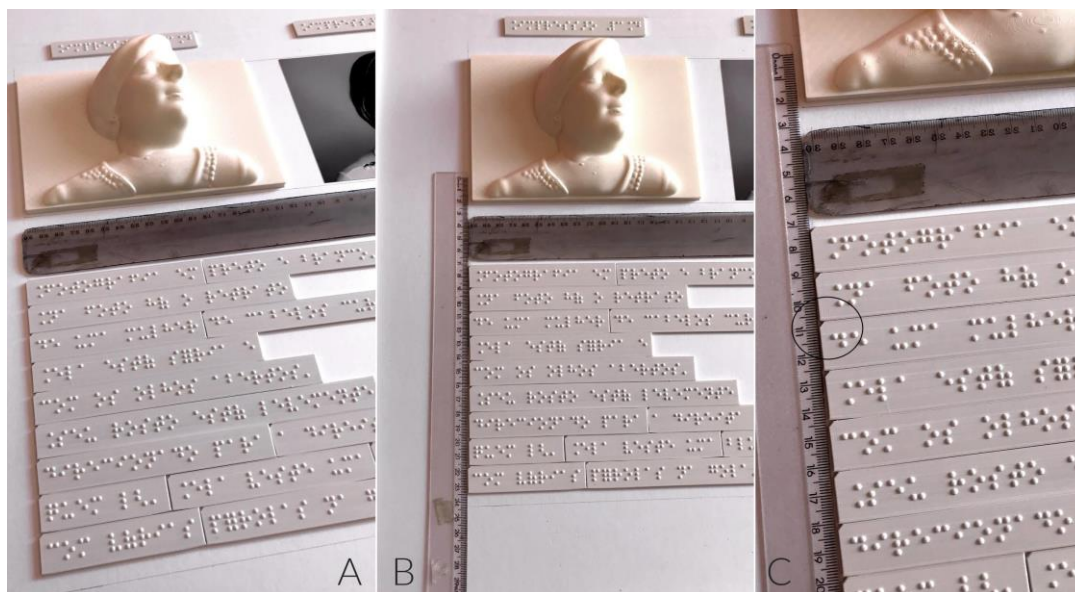


Fonte: Da autora (2020).

Com as medidas feitas, os elementos foram novamente dispostos sobre o quadro para uma última conferência. Como o tamanho das placas para o texto de descrição da imagem variou de acordo com a quantidade de palavras por peça e limite da área de impressão da impressora, não foi possível diagramar as peças de forma justificada, sendo assim, as peças foram coladas sendo todas alinhadas ao lado esquerdo do produto.

Para finalizar a montagem do quadro todos os elementos foram colados, um a um. Para a colagem, foi utilizada uma cola branca da marca Tenaz. Todos os elementos foram colados no espaço destinado a cada um. A cola utilizada não possui secagem rápida, portanto, para auxiliar a colagem das peças que compõem o texto, uma régua foi posta acima da primeira placa (FIGURA 99 A, p. 132) e outra na lateral esquerda (FIGURA 99 B, p. 132) servindo como base e também auxiliando que as peças ficassem coladas exatamente uma após a outra, sem espaços entre elas. Nesta etapa, a marcação de referência no canto de cada peça (FIGURA 99 C, p. 132), colaborou para que não houvesse erro e confusão quanto à orientação de cada uma.

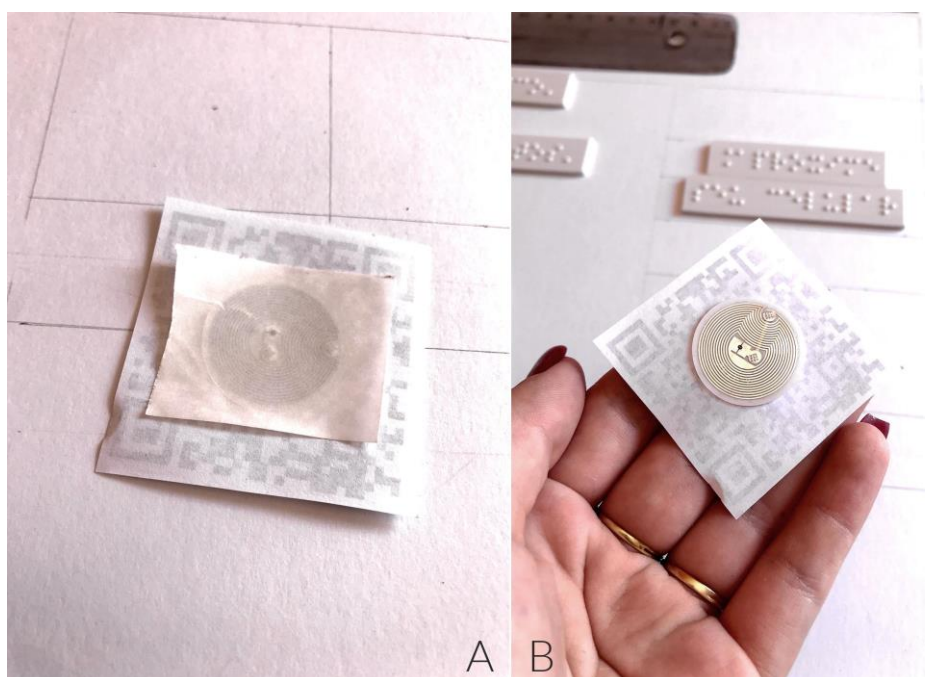
Figura 99 – Colagem do texto com auxílio de régua



Fonte: Da autora (2020).

Após a colagem das duas fotografias e todas as peças em braile, a última etapa foi colar a etiqueta NFC e o código QR. Para que estes elementos ficassem colados um ao centro do outro a etiqueta NFC foi colada no verso da impressão do código QR (FIGURA 100 A). Posteriormente o papel de base da etiqueta foi retirado (FIGURA 100 B) e ainda no verso do código QR, foi aplicada cola nas extremidades do papel. Assim, estes dois elementos foram aplicados no espaço destinado a eles.

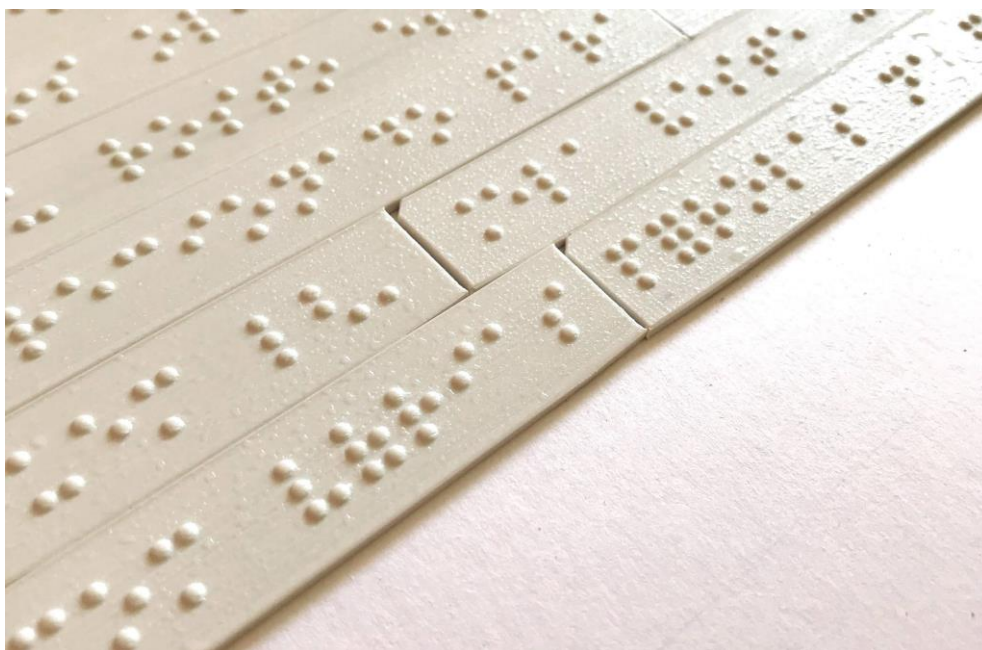
Figura 100 – Aplicação da etiqueta NFC no código QR



Fonte: Da autora (2020).

O quadro permaneceu parado por cerca de uma hora, para que a cola pudesse secar e as peças pudessem ficar bem presas ao quadro. Após esse período, os rabiscos das medições, feitos em lápis, foram apagados e o último passo foi aplicar o aroma no quadro. Com o auxílio do frasco com a válvula *spray*, borrifou-se o líquido por cima de todo o quadro, diversas vezes. Como o óleo foi bem diluído, para facilitar a fixação, o aroma foi aplicado por todo o quadro, desde o papel da base, quanto por cima de todos os elementos (FIGURA 101), até mesmo na moldura. O fato de ter aplicado o aroma em todos os elementos, fez com que o cheiro pudesse ser sentido e acompanhado o usuário com mais facilidade, já que ao tatear o quadro, o aroma acaba sendo fixado na pele do sujeito.

Figura 101 – Gotículas do líquido com aroma recém aplicado no quadro



Fonte: Da autora (2020).

Assim, finalizou-se a montagem do produto e o quadro ficou pronto, conforme pode ser visto na Figura 102, da página 134. A Figura 103 (p. 135) apresenta uma sequência de imagens que retratam alguns detalhes do quadro. Todo o processo descrito anteriormente foi captado em formato de vídeo e pode ser conferido a partir do *link* incluído no Apêndice G. Uma demonstração das dimensões reais do quadro podem ser observadas na Figura 104, da página 135.

Figura 102 – Quadro Finalizado



Fonte: Da autora (2020).

Figura 103 – Detalhes do quadro



Fonte: Da autora (2020).

Figura 104 – Quadro sendo segurado pela autora



Fonte: Da autora (2020).

Por fim, foi feito um comparativo entre as três versões do retrato: a fotografia original, o render da modelagem e a impressão 3D (FIGURA 105).

Figura 105 – Comparativo entre versões do retrato



Fonte: Da autora (2020).

6 VERIFICAÇÃO

Conforme objetivado por este estudo, o quadro foi levado até a modelo a fim de coletar as suas considerações sobre o produto. Antes disso, o produto foi analisado minuciosamente. Neste momento, foi feita a conferência do texto em braile. Para isso, foi utilizado o alfabeto braile. A partir desta conferência, pode-se concluir que a conversão estava coerente, todavia perceberam-se alguns detalhes a serem alterados em algumas placas de texto em braile.

O primeiro detalhe se trata do envio do arquivo errado para a impressão. Ao fazer a conversão de cada placa, a fim de conferir o texto, percebeu-se que a segunda placa de título (FIGURA 106) não estava correta. Nesta placa consta o texto *impressão normal*, cujo texto foi posteriormente substituído por *impressão 2D*. Essa troca ocorreu por perceber que a segunda versão era mais coerente ao projeto. Porém, o arquivo enviado à impressão foi da primeira versão, e não da versão corrigida.

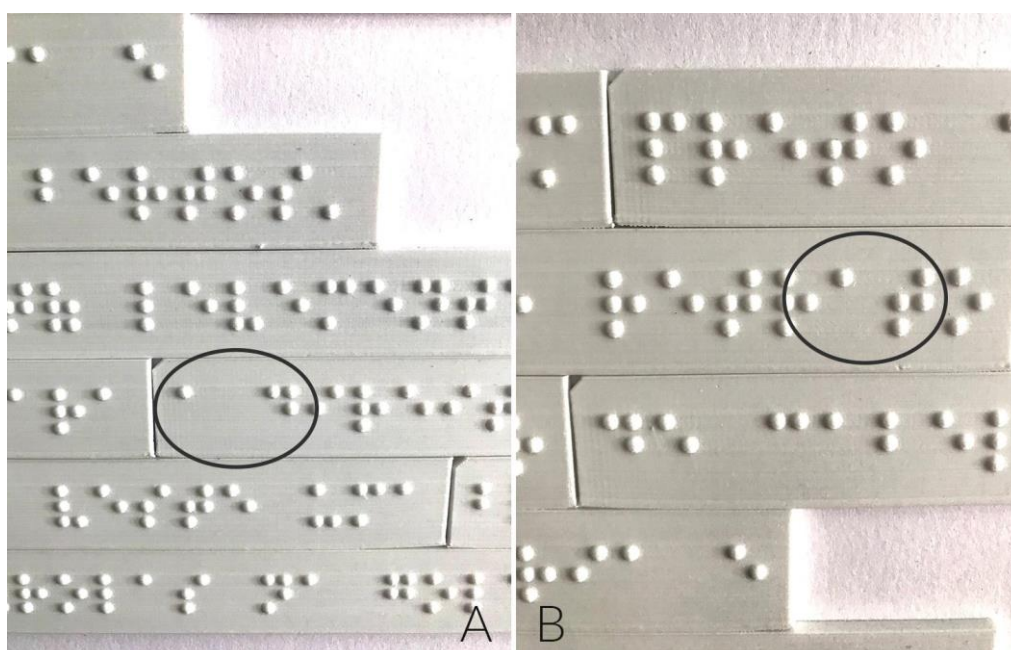
Figura 106 – Placa de texto em versão desatualizada



Fonte: Da autora (2020).

O último ponto a ser observado é referente à disposição dos pontos do braile. Mesmo que na criação destes ocorram de forma automática e seguindo os parâmetros estipulados pela norma NBR 9050, percebeu-se que em alguns trechos o espaçamento entre os pontos era variável. Na imagem A da Figura 107 consta um espaçamento, enquanto na imagem B (FIGURA 107) consta outro, em que os pontos estão mais aproximados. Questionou-se se essa diferença não poderia ocasionar em uma posterior dificuldade de leitura. Este ponto foi abordado durante o teste do produto, realizado pela Taís, a voluntária e modelo do projeto.

Figura 107 – Espaçamento maior (A) e menor (B) entre pontos de braile



Fonte: Da autora (2020).

Neste momento, também foram testados os acessos à audiodescrição. O acesso a partir da etiqueta NFC se mostrou o mais restrito, visto que são poucos os celulares que possuem esta tecnologia. Para testá-la foram utilizados três²² modelos de celulares. Neste caso, apenas um possuía a tecnologia. Os demais, quando aproximados à etiqueta, não sinalizaram nenhuma ação (FIGURA 108, p. 139), mesmo estando desbloqueados.

²² Dentre os três modelos, dois possuem sistema operacional Android, sendo um Samsung S10e e um Samsung M30. O terceiro modelo possui sistema operacional iOS, sendo um iPhone 7 Plus.

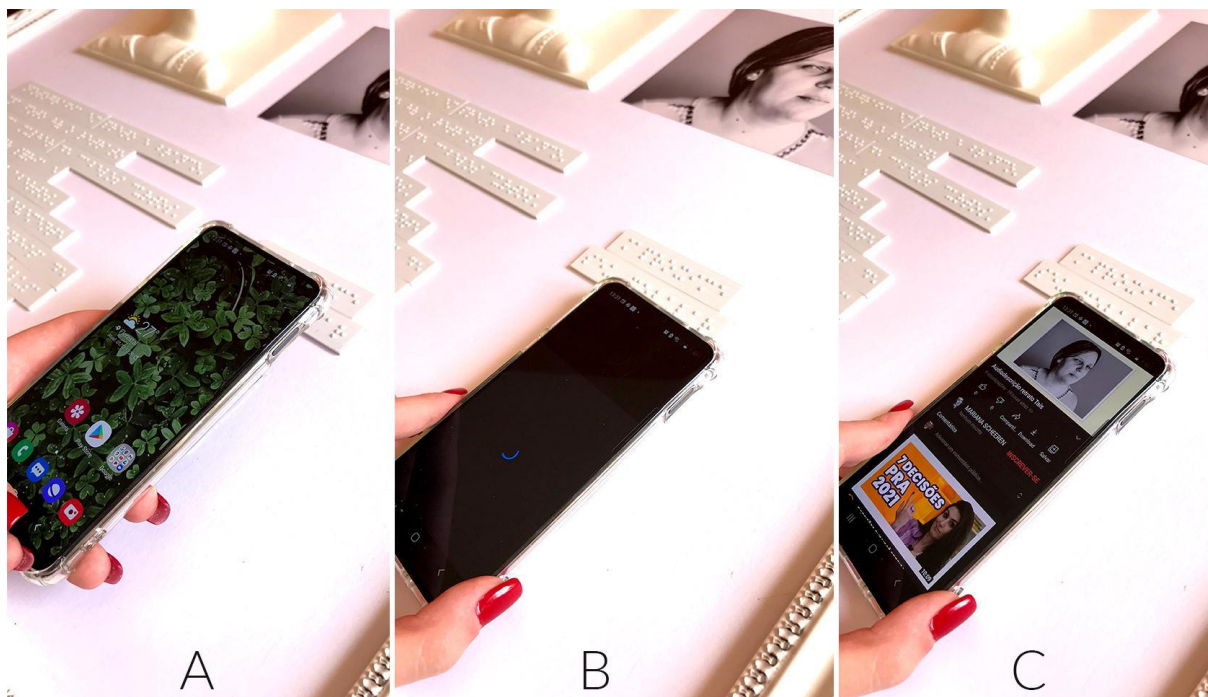
Figura 108 – Teste de usabilidade da etiqueta NFC em iOS (A) e Android (B)



Fonte: Da autora (2020).

O terceiro aparelho, que se trata de Samsung S10e, quando estando com a tela bloqueada não apresentou nenhuma ação. Porém, conforme a Figura 109 (p. 140), quando aproximado ao quadro, automaticamente redirecionou o usuário ao aplicativo do Youtube e rodou o vídeo da audiodescrição.

Figura 109 – Teste de usabilidade em *smartphone* Android com NFC



Fonte: Da autora (2020).

Assim, esta forma de acesso funcionou, apesar de ser restrita apenas a alguns modelos de celulares. Outro ponto observado é que o texto que solicita a ação do usuário estava vago. Neste conjunto de placas de texto em braille, contém o seguinte texto: *aproxime seu celular*. Após teste com um celular que possui a tecnologia NFC, percebeu-se que o texto adequado seria *aproxime seu celular **desbloqueado***.

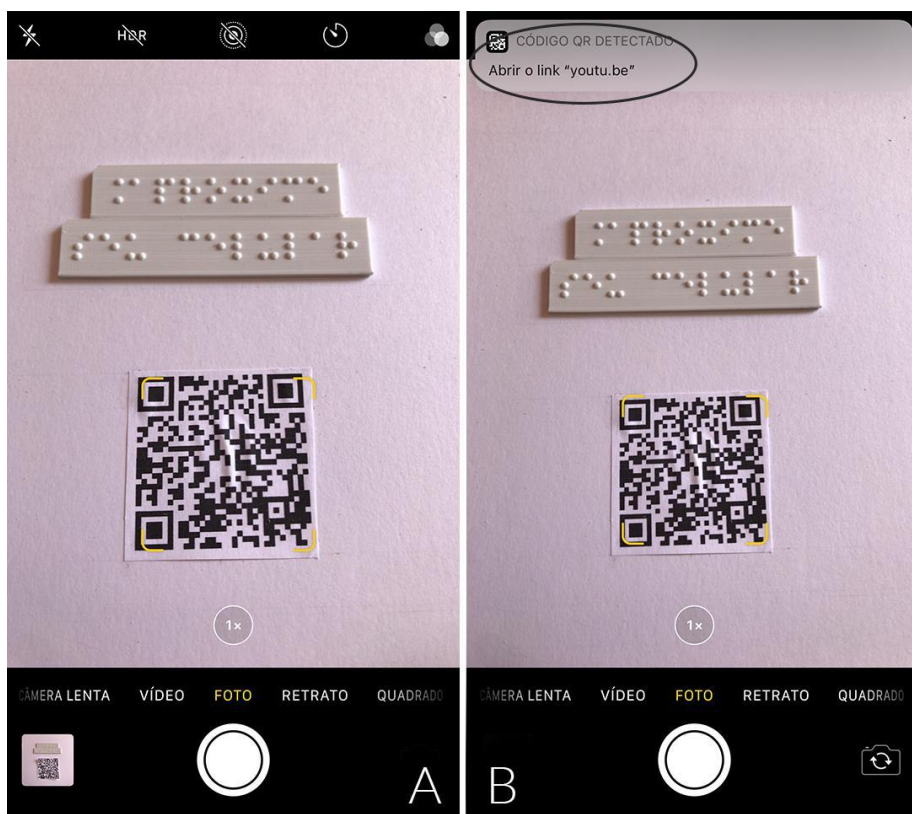
O segundo método de acesso à audiodescrição é a partir do código QR. Para testá-lo, foram utilizados os mesmos três celulares. Por dois dos aparelhos testados possuírem o mesmo sistema operacional, a leitura ocorreu da mesma forma em ambos (FIGURA 110 A, p. 141). A única diferença percebida é que no sistema Android após a leitura do código, o usuário é automaticamente direcionado ao vídeo com áudio descrição (FIGURA 110 B, p. 141), enquanto no iOS, após a leitura do código (FIGURA 111 A, p. 141), uma notificação é exibida na tela (FIGURA 111 B, p. 141), necessitando a permissão do usuário para o redirecionamento ao vídeo.

Figura 110 – Leitura do código QR em sistema Android (A) e redirecionamento automático (B)



Fonte: Da autora (2020).

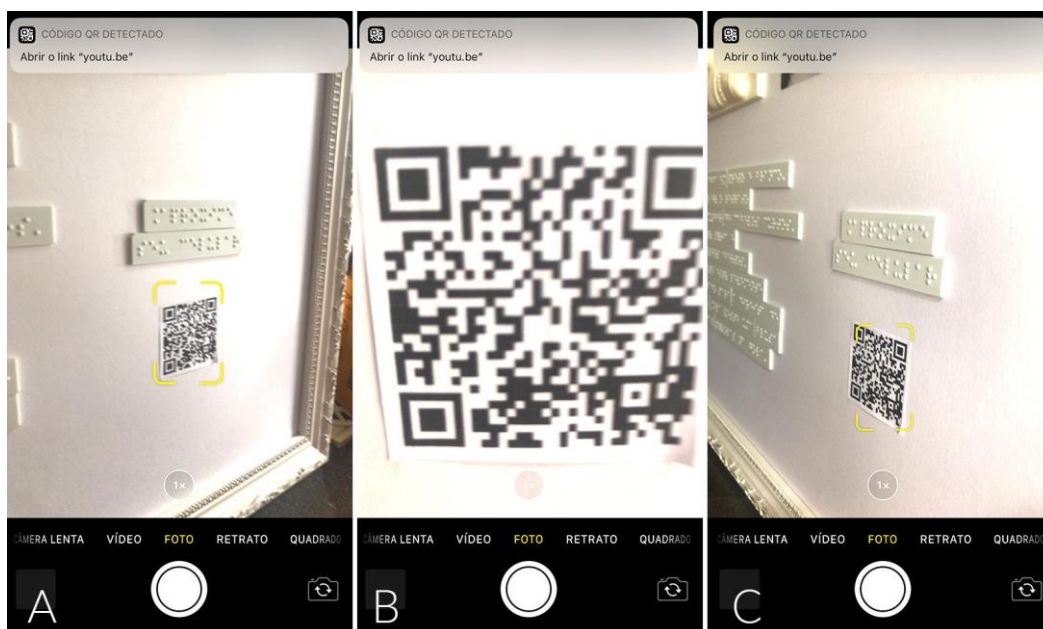
Figura 111 – Leitura do código QR em sistema iOS (A) e notificação de leitura (B)



Fonte: Da autora (2020).

Portanto, percebe-se que pode haver uma limitação no acesso à audiodescrição, levando em consideração que nem todos os celulares possuem a primeira alternativa e que leitura do código QR pode se comportar de maneiras diferentes, dependendo do sistema operacional. Também foi feito um teste de como a leitura do código ocorre pela câmera do sistema iOS, a fim de perceber se ela precisa estar posicionada exatamente em frente ao código. De acordo com a sequência de imagens presente na Figura 112, percebeu-se que a câmera consegue captar o código tanto em distâncias, quanto ângulos variados.

Figura 112 – Teste de captação do código com a câmera posicionada de diferentes formas



Fonte: Da autora (2020).

Além disso, também se percebeu que faltou a informação de que há um código QR e para realizar a leitura dele, é necessário estar com a câmera do celular aberta.

Quanto à validação e teste do produto, inicialmente foi agendado um horário para a realização do encontro destinado a esta etapa, que ocorreu no mesmo local em que foi feita a sessão de fotos: a varanda da casa da voluntária. Após solicitar que ela se sentasse na varanda, para que a experiência ocorresse de forma mais confortável, iniciaram-se os testes do produto.

Em primeiro instante, o quadro foi entregue à Tais sem nenhuma informação adicional. Apenas foi comunicado a ela, que ela estava recebendo o quadro. A entrega inicial foi feita desta forma, para que o primeiro contato da usuária com o quadro não fosse guiado de acordo com as descrições e explicações que ela estaria recebendo,

para então, verificar de que forma ela se comportaria de acordo com a composição geral do produto. Inicialmente a usuária tateou toda composição do quadro (FIGURA 113) percebeu que havia peças com descrição em braile, além de perceber a impressão 3D. A primeira atitude dela, foi ler o texto que descreve a imagem (FIGURA 114). Logo após fazer a leitura das primeiras palavras, percebeu do que o texto se tratava.

Figura 113 – Usuária tendo o primeiro contato com o quadro



Fonte: Da autora (2020).

Figura 114 – Leitura do texto em braile (A e B)



Fonte: Da autora (2020).

Em seguida, ela perguntou se havia algum código QR por ler a descrição que solicita que o usuário aproxime seu celular. Neste momento foi explicado a ela que, sim, havia tanto um código QR, quanto uma etiqueta com tecnologia de aproximação. Após, ela sentiu seu retrato impresso em 3D (FIGURA 115). Por último, ela tateou a impressão 2D do seu retrato e novamente tateou o quadro como um todo.

Figura 115 – Taís sentindo o seu retrato



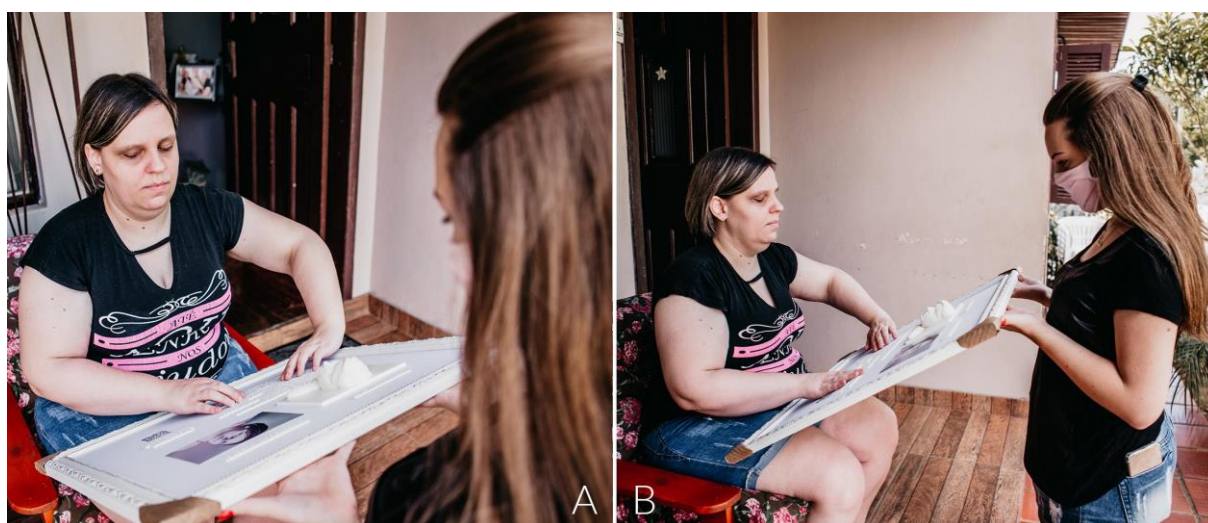
Fonte: Da autora (2020).

A próxima etapa foi explicar a ela cada elemento e o porquê dele. Desde o momento da entrevista, Tais se mostrou curiosa sobre esse tipo de impressão. Segundo ela, a experiência foi bem diferente do que imaginava, mas de forma positiva. De acordo com ela, ela não conseguiu se reconhecer, de fato, na imagem. Mas, percebeu ser uma mulher e conseguiu identificar os pontos principais do rosto e do cabelo. O único reconhecimento, de fato, que ela teve, foi ter identificado o seu brinco.

Quando questionada sobre a textura do material, ela disse ter gostado e ter achado suave. Diz sentir que se trata de uma textura polimérica, mas não percebeu rugosidades. Outro ponto bastante relevante é acerca do braille ser impresso em 3D. Segundo ela, essa foi a primeira vez que teve contato com um texto em braille impresso dessa forma e, de acordo com ela, a experiência foi positiva. Tais comentou que a textura é boa e a leitura foi fácil, por conta dos pontos terem ficado bem nítidos. Segundo ela, a distância entre pontos, comentada anteriormente, não atrapalhou a sua leitura.

Um detalhe observado neste momento é que na descrição da imagem faltou conter a informação de que a imagem se tratava de um retrato que contém apenas a cabeça e o ombro da mulher. Este detalhe foi percebido quando Tais foi sentir a fotografia 3D e após ter identificado a cabeça, passou seus dedos pelo pescoço e não soube identificar o que estava abaixo. Neste momento foi dito a ela que se tratava de seu busto e percebeu-se que ela passou a compreender melhor a composição da foto. Mais registros do momento de verificação podem ser observados na Figura 116.

Figura 116 – Verificação do produto por representante do público-alvo



Fonte: Da autora (2020).

Quanto à audiodescrição, foi solicitado que ela pegasse seu celular para fazer o teste. Infelizmente o modelo do celular²³ dela não era compatível com a tecnologia NFC e este formato não pode ser utilizado pela. Neste caso foi utilizada a segunda opção disponível, que é o código QR. Neste momento foi necessário auxiliá-la, solicitando para que abrisse a câmera de seu celular e ajudando-a no posicionamento do celular. Foi solicitado para que ela aproximasse seu celular ao texto em braile, que solicita esta ação, e posteriormente afastando-o do quadro, para que a sua câmera captasse o código. Como Taís possui um celular com sistema iOS, conforme comentado anteriormente, foi necessário que ela clicasse na notificação que apareceu em sua tela. Para isso, foi preciso avisá-la desta notificação para que, então, ela concluísse a ação. Com o código captado e a ação sendo executada pelo celular, o

²³ O modelo em questão se trata de um iPhone SE (primeira geração), que contém o sistema operacional iOS.

vídeo com a audiodescrição foi aberto e reproduzido automaticamente. De acordo com Tais, ambas descrições foram bem feitas e ela gostou bastante (FIGURA 117) que a audiodescrição não se tratava de uma voz computadorizada.

Figura 117 – Taís ouvindo a audiodescrição



Fonte: Da autora (2020).

Ao final, ela ainda comentou sobre ter sentido um aroma. Sentiu que suas mãos estavam perfumadas também. De acordo com ela, apesar de não ter identificado o aroma, ela havia gostado dele. A aplicação de um aroma foi um item que não se sobressaiu perante os demais elementos, mas mostrou-se sendo um atrativo na experiência, como um todo. Quanto à durabilidade do aroma, notou-se que a intensidade dele foi diminuindo ao longo dos dias. Três dias após a aplicação ainda se sentia o aroma, mas de forma sutil. Porém, após uma semana de aplicação o aroma já se encontrava muito fraco. Assim, percebeu-se que uma possível reaplicação dele seria interessante para mantê-lo na mesma intensidade olfativa.

Algumas considerações só foram percebidas após o produto ter sido testado pela usuária para qual ele foi projetado. Visto que Tais sentia muita curiosidade em conhecer este tipo de impressão, percebeu-se que as expectativas dela foram atingidas. Ela não sabia, de primeiro instante, que o quadro conteria os demais elementos, como as descrições. Ela se mostrou bastante satisfeita com o braile e também com a audiodescrição. Esta última não pareceu ser necessária para ela, visto que já tinha compreendido bem o braile, mas mesmo assim, gostou da experiência.

Porém, a descrição que solicita o uso do celular, infelizmente ficou um pouco vaga, conforme analisado anteriormente. Este fato fez com que a usuária se sentisse um pouco perdida, até porque não foi dito a ela sobre a utilização de tais métodos. Entretanto, não explicar o produto a ela, foi uma escolha proposital, com o intuito de simular uma situação exatamente igual à essa, em que a pessoa teve o primeiro contato com o produto e poderá descobri-lo sozinho.

Também se observou que a descrição da imagem em braile colaborou na compreensão da fotografia 3D. Isso pode ser observado também, a partir do exemplo não tão positivo, que foi a falta da descrição da cena, explicando que o retrato não se tratava apenas do rosto. Se essa informação estivesse explícita na descrição da imagem, talvez a compressão tátil desde detalhe tivesse ocorrido com mais facilidade.

Os títulos em braile também se mostraram relevantes, pois a partir deles a usuária pode perceber que havia também a impressão 2D no produto e a partir disso sentiu curiosidade e passou a tatear o papel fotográfico com mais afinco.

Em geral, Tais se mostrou bastante satisfeita e empolgada com a experiência. Ela elogiou diversas vezes o quadro e se mostrou agradecida por poder fazer parte do projeto. Sem dúvidas, a parte mais atrativa a ela, foi a impressão 3D de seu retrato. Mesmo não tendo se reconhecido, de fato, ela disse gostar de se imaginar daquela forma.

O registo deste encontro pode ser observado na Figura 118, da página 148. O momento de entrega e realização do teste do quadro, também foi captado por meio de um vídeo, cujo *link* pode ser acessado pelo Apêndice G.

Figura 118 – Registro do encontro para a realização da verificação com o público-alvo



Fonte: Da autora (2020).

Esta etapa se mostrou sendo fundamental para o projeto, pois alguns detalhes só foram percebidos a partir dela. Em geral, os resultados obtidos nesta etapa foram satisfatórios, mesmo observando vários elementos a serem ajustados ou adaptados. Mesmo com alguns ajustes a serem feitos, pode-se afirmar que o Retrato Sensorial atingiu as expectativas criadas pela usuária, bem como os requisitos propostos pelo presente trabalho.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o melhor desenvolvimento deste trabalho, os assuntos abordados por meio de Referencial Teórico foram primordiais. O principal aspecto a ser comentado é que, mesmo a autora tendo uma relação afetiva com o tema fotografia, o embasamento teórico sobre tal assunto colaborou para uma compreensão mais aprofundada de como a fotografia tem impacto no desenvolvimento da memória dos seres humanos, sobretudo, a sua memória afetiva. Assim, notou-se o quanto a fotografia age diretamente no âmago das pessoas, permitindo que, ao fruir uma imagem fotográfica, elas permitam-se sentir uma infinidade de sentimentos.

A partir da pesquisa documental acerca da deficiência visual, pode-se compreender muitos aspectos técnicos de tal deficiência e também perceber algumas particularidades da vida cotidiana dessas pessoas. Analisar este assunto mostrou-se necessário para realizar a compreensão de algumas necessidades do público-alvo. O estudo sobre *design* mostrou-se relevante, visto que a partir dele foi possível compreender os pilares do *Design* Emocional, Universal e Social. Tais assuntos foram imprescindíveis para o desdobramento do projeto.

Ainda sobre os assuntos abordados por meio de Referencial Teórico, um dos capítulos primordiais para o projeto, foi a pesquisa sobre Manufatura Aditiva. A compreensão deste assunto foi fundamental para a realização da fase experimental do presente trabalho, visto que, a abordagem sobre tipos de impressão 3D e materiais compatíveis a esta tecnologia auxiliou na escolha dos processos e materiais que foram utilizados no desenvolvimento do Retrato Sensorial.

Quanto à metodologia aplicada a este projeto, percebeu-se a eficácia da divisão das etapas que foi proposta tendo a metodologia HCD (2009) como base. Esta

metodologia prevê a inclusão do público-alvo nas etapas de criação do projeto, e de fato, incluir a participação do público-alvo foi um fator que colaborou para o enriquecimento do desdobramento do projeto.

A partir da análise de similares, alguns processos e métodos puderam ser percebidos. Este momento também foi importante para compreender quais características poderiam ampliar a experiência do usuário. Além disso, a análise de similares mostrou grande relevância, pelo simples fato de ouvir o público-alvo e compreender as suas necessidades, de fato. Assim, observaram-se formas de como a experiência sensorial pudesse ser ampliada para além do tato.

Foi na fase de experimentação que a importância do conhecimento adquirido previamente foi percebida. Durante a elaboração dos mapas mentais, as ideias dispostas deles fizeram conexão com as informações coletadas por meio de referencial teórico e pesquisa qualitativa. Mesmo que o presente trabalho, no início de seu desenvolvimento, objetivasse a criação de um produto fotográfico, a sua forma só foi idealizada a partir da fase de experimentação, sendo assim, todas as etapas do processo criativo foram fundamentais para a obtenção do resultado final.

A parte mais desafiante do desenvolvimento deste trabalho, sem dúvidas, foi a etapa de modelagem tridimensional. Foram necessárias muitas horas de dedicação, que ao final, valeram a pena. A falta de prática da autora com este tipo de modelagem não foi empecilho para que o resultado final correspondesse com as expectativas por ela impostas.

A etapa de impressão expôs a importância de um planejamento que contemple diversas possibilidades para um mesmo resultado. Alguns processos às vezes não ocorrem como o planejado e para solucioná-los é necessário encontrar alternativas viáveis, que se encaixem dentro do planejamento original. Por mais que a peça impressa em ABS tenha sido danificada e a reimpressão, feita em PLA, não aceitasse o mesmo tipo de acabamento, encontrou-se uma alternativa que, ainda assim, atingia os objetivos impostos pelo trabalho. Com este planejamento previamente bem definido, todas as demais etapas ocorreram com sucesso, um exemplo disso foi a montagem e a finalização do produto.

No que diz respeito à etapa de verificação, notou-se que ao colocar em prática o que havia sido previamente idealizado, foi possível se atentar a alguns elementos

que poderiam ter sido desenvolvidos de formas diferentes. Este mesmo fato foi observado novamente, quando a voluntária experienciou o produto e colaborou com alguns apontamentos. A verificação feita pelo público-alvo se mostrou inevitável, justamente pelo fato de que, analisar a experiência do usuário fez com que mais detalhes pudessem ser observados, os quais passaram despercebidos ao longo do desenvolvimento do produto. Salienta-se que neste caso a verificação ocorreu por apenas uma usuária e tal análise fundamentou-se apenas nos apontamentos por ela feitos. Caso outro usuário tivesse experienciado o produto, possivelmente mais apontamentos pudessem ter sido coletados.

Sugere-se que, caso o produto seja desenvolvido para deficientes visuais em geral, e não apenas a pessoas cegas, as peças impressas tridimensionalmente sejam impressas em alguma cor de forte pigmentação. A implementação desta característica fará com que o produto se torne acessível, também, a pessoas com baixa visão.

Concluiu-se que os objetivos propostos por este trabalho foram atingidos e os resultados obtidos se mostraram satisfatórios. Por fim, projetar um produto que tivesse ênfase em pessoas, atribuindo a ele a fotografia, que se trata de um instrumento feito por e para pessoas, foi inspirador, principalmente pelo fato de perceber as expectativas criadas pelo usuário sendo atingidas.

REFERÊNCIAS

A VOZ DA INDÚSTRIA. Uso de impressão 3D na indústria. **A voz da Indústria**, 2018. Disponível em: <<https://avozdaindustria.com.br/ind-stria-40-totvs/uso-de-impress-o-3d-na-ind-stria>>. Acesso em: 22 mar. 2020.

ALBUQUERQUE, Ana L. Como dar acabamento em peças impressas em 3D. **Faz Makerspace**, 2018. Disponível em: <<https://fazmakerspace.com.br/como-dar-acabamento-em-pecas-impressas-em-3d/>>. Acesso em: 12 abr. 2020.

ALMEIDA, Amanda de. Huggies usa impressora 3D para ajudar gestantes com deficiência visual a “verem” seus bebês. **B9**, 2015. Disponível em: <<https://www.b9.com.br/57515/huggies-usa-impressora-3d-para-ajudar-gestantes-com-deficiencia-visual-a-verem-seus-bebes/>>. Acesso em: 28 ago. 2020.

ALMEIDA, Rubens de. *In*: ASSIS, Olney Q.; PUSSOLI, Lafaiete; LACERDA, Vanderley A. de. **Os direitos da pessoa portadora de deficiência**. Cruzeiro do Sul: Lumen, 2005.

AMARAL, Leo. A impressão 3D pra cego ver. **Newronio**, 2015. Disponível em: <<https://newronio.espm.br/a-impressao-3d-pra-cego-ver/>>. Acesso em: 28 ago. 2020.

AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul; FURMANKIEWICZ, Edson. **Fundamentos de design criativo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

AMIRALIAN, Maria Lúcia T. M. **Compreendendo o cego**: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de desenhos-estórias. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

ANDRION, Roseli. Você sabe o que é o QR Code? A gente explica. **Olhar Digital**, 2019. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/fique_seguro/noticia/voce-sabe-o-que-e-o-qr-code-a-gente-explica/90319>. Acesso em: 03 ago. 2020.

ARAUJO, Manoel D. X.; SANTOS, Deborah M. dos. Fotografia Tátil: Desenvolvimento de modelos táteis a partir de fotografias com a utilização de impressora 3d. InfoDesign: **Revista Brasileira de Design da Informação**. São Paulo: v. 12 n. 1, p. 62, 2015. Disponível em: <<https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/311/210>>. Acesso em: 08 nov. 2019.

ASSIS, Olney Q.; PUSSOLI, Lafaiete; LACERDA, Vanderley A. de. **Os direitos da pessoa portadora de deficiência**. Cruzeiro do Sul: Lumen, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS [ABNT]. **NBR 9050**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015.

AZEVEDO, Wilton. **O que é design?** São Paulo: Editora Brasiliense, 2017.

BAUDELAIRE, Charles. *In*: ENTLER, Ronaldo. O público moderno e a fotografia. **Ronaldo Entler**, 2007. Disponível em: <<http://www.entler.com.br/textos/ baudelaire2.html>>. Acesso em: 10 set. 2019.

BARROS, Aidil J. P. de; LEHFELD, Neide A. de S. **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

BARTHES, Roland. **Éléments de sémiologie**. Communications, Paris: Seuil, n. 4, 1964.

_____. **A câmara clara: notas sobre a fotografia**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1984.

BENJAMIN, Walter. **A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica**. Magia e técnica, arte e política: ensaios sobre literatura e história da cultura. 8. ed. revista. São Paulo: Brasiliense, 2012, p. 179-212.

BERGER, John. **Usos da fotografia**. In: _____. Sobre o olhar. Barcelona: Gustavo Gili, 2003, p. 53-65.

BERSCH, Rita. Introdução à tecnologia assistiva. *E-book*. Porto alegre: 2017. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2020.

BESKO, Marcos; BILYK, Claudio; SIEBEN, Priscila G. Aspectos técnicos e nocivos dos principais filamentos usados em impressão 3D. **Gestão, Tecnologia e Inovação**, Curitiba, v. 01, n.3, p. 9-18, 2017.

BRASIL. **Lei Nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 20 ago. 2019.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Grafia Braille para a Língua Portuguesa**. *E-book*. Elaboração: SANTOS, Fernanda C. dos; OLIVEIRA, Regina F. C. de. 3ª ed. Brasília, DF: 2018

_____. Ministério da Saúde. **Cartilha de recomendação para prevenção do Coronavírus**. *E-book*. Brasília, DF: 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2020/novembro/14/cartilha_endo.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2020.

_____. Ministério da Saúde e Ministério da Educação. **Triagem de Acuidade Visual Manual de Orientação**. Brasília, DF: 2008.

_____. **Portaria Nº 2.789**, de 14 de outubro de 2020. Ministério da Saúde: Brasília, DF: 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-2.789-de-14-de-outubro-de-2020-284007012#:~:text=Dispõe%20sobre%20as%20medidas%20de,Distrito%20Federal%20e%20nos%20Estados>>. Acesso em: 22 out. 2020.

_____. Senado Federal. **Manual de Comunicação da Secom: Linguagem inclusiva**, 2012. Disponível em:

<<https://www12.senado.leg.br/manualdecomunicacao/redacao-e-estilo/estilo/linguagem-inclusiva>>. Acesso em: 14 abr. 2020.

BÜRDEK, Bernhard E. **Design**: história, teoria e prática do design de produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

CANDAU, Joël. **Memória e identidade**. São Paulo: Contexto, 2012.

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo**. São Paulo: Cosac Naify, 2016.

_____. *In*: CONSOLO, Cecília. **Anatomia do design**: uma análise do design gráfico brasileiro. São Paulo: Blucher, 2009.

CARTIER-BRESSON, Henri. **O Imaginário Segundo a Natureza**. Tradução de Renato Aguiar. São Paulo: Gustavo Gilli, 2015.

CARVALHO, Jonas de. VOLPATO, Neri. *In*: VOLPATO, Neri. (Org.). **Manufatura aditiva**: tecnologias e aplicações da impressão 3D. São Paulo: Editora Blucher, 2017.

CHEMIN, Batris F. **Manual da Univates para trabalhos acadêmicos**: Planejamento, elaboração e apresentação. 3. ed. Lajeado: Univates, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/110/pdf_110.pdf>. Acesso em: 08 set. 2019.

CIT, Vítor. Manufaturas Aditivas. Tendências Digitais. **Medium**, 2018. Disponível em: <<https://medium.com/tendências-digitais/manufatura-aditiva-e-suas-diversas-possíveis-aplicações-870bf2452817>>. Acesso em: 12 nov. 2019.

CLASSIFICAÇÃO Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde **[CID]**. Décima versão, 2008. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp/cid10.htm>>. Acesso em: 27 out. 2019.

CONDE, Antônio J. M. **Deficiência Visual**: a cegueira e a baixa visão, 2012. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VISAO/ARTIGOS/Def-de-cegueira-e-baixa-viso.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2019.

CONSOLO, Cecília. **Anatomia do design**: uma análise do design gráfico brasileiro. São Paulo: Blucher, 2009.

CREALITY. Ender-3 3D Printer. **Creality**, 2020. Disponível em: <<https://www.creality.com/goods-detail/ender-3-3d-printer>>. Acesso em 08 nov. 2020.

CRP-PR. Você sabe o que é #PraCegoVer? CRP-PR, 2018. Disponível em: <<https://crppr.org.br/pracegover/>>. Acesso: em 17 out. 2020.

CRUZ, Álvaro R. de. **O direito à diferença**: as ações afirmativas como mecanismo de inclusão social de mulheres, negros, homossexuais e pessoas portadoras de deficiência. Belo Horizonte: Del Rey, 2003.

CTA. CTA adapta ferramenta para confecção de modelos 3D de placas Braille, **Centro Tecnológico de Acessibilidade**, 2019. Disponível em: <<https://cta.ifrs.edu.br/cta-adapta-ferramenta-para-confeccao-de-modelos-3d-de-placas-braille/>>. Acesso em: 12 ago. 2020.

DELBANCO, Tom; BERWICK, Donald M.; BOUFFORD, Jo I.; OLLENSCHLAEGER, Guenter; PLAMPING, Diane; ROCKEFELLER, Richard G. *Healthcare in a land called PeoplePower: nothing about me without me*. **Health Expect**, [s. l.], p. 144-50, set, 2001. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.1369-6513.2001.00145.x>>. Acesso em: 18 set. 2020.

DICIO. Dicionário Online de Português. Design. **Significado de Design**. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/design/>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

_____. Dicionário Online de Português. Vidente. **Significado de Vidente**. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/vidente/>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

DUBOIS, Philippe. **O ato fotográfico**. 13. ed. Campinas: Papirus, 1993.

ESCOREL, Ana L. **O Efeito Multiplicador do Design**. São Paulo: Editora Senac, 2000.

FABRIS, Annateresa. **Fotografia**: usos e funções no século XIX. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

FACCA, Cláudia A. **O designer como pesquisador**: uma abordagem metodológica da pesquisa aplicada ao design de produtos. São Paulo: Blucher, 2011.

FAÇANHA, Agebson R.; FREITAS, Lucineide P. T. de; LOPES, Sandro L. M. Jr. **QR Code como ferramenta de inclusão**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Fortaleza, 2012. Disponível em: <<https://sandrolaerthjr.wordpress.com/2012/04/12/qr-code-como-ferramenta-de-inclusao/>>. Acesso em: 17 out. 2020.

FERRANTE, Maurizio; WALTER, Yuri. **A materialização da ideia**: noções de materiais para design de produto. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

FERRARI, Isabel. Fotógrafa constrói álbum sensorial para deficientes visuais no RS. **G1**, 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2016/06/fotografa-constroiu-album-sensorial-para-deficientes-visuais-no-rs.html>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

FERREIRA, Aurélio. B. H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FIGUEIREDO, André C. de; ROMEIRO, Eduardo F. **As práticas de sistemas CAD e sua contribuição**: um survey na indústria metal-mecânica mineira. Prod. São Paulo, v. 21, n. 2, p. 344-354, 2011. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132011000200016&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 nov. 2019.

FILHO, João Correia. A construção do mundo através dos cinco sentidos. **Revista Planeta**, 2007. Disponível em: <<https://www.revistaplaneta.com.br/a-construcao-do-mundo-atraves-dos-cinco-sentidos/>>. Acesso em: 29 ago. 2019.

FILHO, João Gomes. **Design do objeto**: bases conceituais. São Paulo: Escrituras, 2006.

FIORIN, Evandro; LANDIM, Paula da C.; LEOTE, Rosangela S. (orgs). **Arte-ciência**: processos criativos. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/jhfsj/pdf/fiorin-9788579836244.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

FLEURY, Maria T. L.; WERLANG, Sergio R. C. Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens. **Anuário de Pesquisa GV Pesquisa**. São Paulo, 2016. *E-book*. Disponível em: <https://pesquisa-eaesp.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/anuarios/gvpesquisa_2017_final_13112017.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

FOCUS Escola de fotografia. História do retrato Fotográfico. **Focus Foto**, 2017. Disponível em: <<https://focusfoto.com.br/sobre-retratos/>>. Acesso em: 15 out. 2019.

_____. A primeira fotografia do Mundo. **Focus Foto**, 2018. Disponível em: <<https://focusfoto.com.br/a-primeira-fotografia-do-mundo/>>. Acesso em: 15 mar. 2020.

FREITAS, Ernani C. de; PRODANOV, Cleber C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL. O que é deficiência? **Fundação Dorina Nowill para Cegos**, 2020. Disponível em: <<https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/o-que-e-deficiencia/>>. Acesso em: 29 ago. 2020.

G1 *online*. Campanha permite que mães cegas 'toquem' seus filhos no ultrassom. **G1**, 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/midia-e-marketing/noticia/2015/05/campanha-permite-que-maes-cegas-toquem-seus-filhos-no-ultrassom.html>>. Acesso em: 27 ago. 2020.

GAONA, Fernanda. Fernanda Gaona, **Tumblr**, 2014. Disponível em: <<https://fernandagaona.tumblr.com/post/85750247538/sentir-é-particular-não-se-aprende-na-escola-é>>. Acesso em: 25 nov. 2020.

GIL, Antônio. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Marta. Cadernos da TV Escola. **Deficiência Visual**. Brasília, DF: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000. *E-book*. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2019.

GUILHERMO, Alvaro. **Acessibilidade e Design Universal**. Anais eletrônicos. Laboratório ADAPTSE. Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, 1995. Disponível em: <<http://www.adaptse.org/17323>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

GRILO, André. Experiência do Usuário em Chatbots: um resumo do 2º encontro da UXDN em 2017, UX Design Natal. **Medium**, 2017. Disponível em: <<https://medium.com/ux-design-natal/experiencia-do-usuario-em-chatbots-um-resumo-do-2o-encontro-da-uxdn-em-2017-b5f2105c37e9>>. Acesso em: 17 maio 2020.

IBGE. Censo demográfico. **Instituto brasileiro de geografia e estatística**, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749&t=destaques>>. Acesso em: 28 ago. 2019.

IDEO. **Design Kit: The Human-Centered Design Toolkit**. 2009. *E-book*. Disponível em: <https://hcd-connect-production.s3.amazonaws.com/toolkit/en/portuguese_download/ideo_hcd_toolkit_complete_portuguese.pdf>. Acesso em: 12 maio 2020.

ISAÚDE. Ver e enxergar são ações distintas e acionam áreas diferentes do cérebro. **Isaúde**, 2011. Disponível em: <<http://isaude.net/bzOk>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

JOLY, Martine. **A imagem e os signos**. Tradução de Laura Carmo Costa e Verbis Ibéria. Lisboa: Edições 70, 2005.

JULIO, Alcione M. **Olhar sob a lente: a fotografia como recurso para o planejamento do professor**, 2016. Monografia (Pós Graduação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/152865/001013606.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 30 ago. 2019.

KNAPP, John; ZERATSKY, John; KOWITZ, Braden. **Sprint: O método usado no Google para testar e aplicar novas ideias em apenas cinco dias**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2017.

KOBRE, Kenneth. **Fotojornalismo: uma abordagem profissional**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

KOSSOY, Boris. **Fotografia & história**. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2009.

_____. **Os tempos da fotografia: O efêmero e o perpétuo**. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2014.

KUBRUSLY, Cláudio Araújo. **O que é fotografia?** 4. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1991.

LACERDA, Daniel. Tipos de filamentos para impressoras 3D: conheça os principais. **3D Lab**, 2019. Disponível em: <<https://3dlab.com.br/tipos-de-filamentos-para-impressoras-3d/>>. Acesso em: 14 abr. 2020.

LE GOFF, Jacques. **História e memória**. 5. ed. Campinas: Ed. Unicamp, 2003.

LIMA, Maria A. **A fotografia do cotidiano: práticas culturais na cidade de Inhambupe**. 1. ed. Jundiaí [SP]: Paco Editorial, 2019.

MACHADO, Silvio W.; SÁ, Rodrigo M. L.; SILVA, Francielle. **Fotografia e Design: um discurso entre a estética do imagético e a estrutura da composição gráfica**. Cadernos UniFOA Especial Design, Volta Redonda, n. 2, p. 67-76, jan. 2015. Disponível em: <<http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/cadernos/article/view/314>>. Acesso em: 05 mar. 2020.

MANUFACTURING TERMS. CAD. **Manufacturing Terms**, [s.d.]. Disponível em: <www.manufacturingterms.com/Portuguese/CAD.html>. Acesso em: 10 nov. 2019.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARESCA, Sylvain. **O silêncio das imagens**. In: SAMAIN, Etienne (Org.). Como pensam as imagens. Campinas: Ed. Unicamp, 2012, p. 37-40.

MARGOLIN, Victor; MARGOLIN, Sylvia. **Um Modelo Social de Design: questões de prática e pesquisa**. Revista Design em Foco, 2004. Universidade do Estado da Bahia, Bahia, v. 01, n. 1, p. 43-48, julho-dezembro, 2004.

MARIOTTO, Yasmin. O Design Emocional: A Garantia de Sobrevivência das Marcas e Organizações. **T-Brand Consultoria**, 2018. Disponível em: <<http://www.tbrandconsultoria.com/conteudo/1664/o-design-emocional-a-garantia-de-sobrevivencia-das-marcas-e-organizacoes/>>. Acesso em: 12 abr. de 2020.

MARTINS, José de S. **Sociologia da fotografia e da imagem**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2013.

MAUAD, Ana. **Através da imagem: fotografia e história de interfaces**. Rio de Janeiro, 1996. *E-book*. Disponível em: <https://www.historia.uff.br/tempo/artigos_dossie/artg2-4.pdf>. Acesso em: 29 out. 2019.

MEIRELLES, Isadora. Estudantes criam consultoria de moda para pessoas com deficiência visual. **Moda sem crise**, 2018. Disponível em: <<http://modasemcrise.com.br/estudantes-criam-consultoria-de-moda-para-pessoas-com-deficiencia-visual/>>. Acesso em: 03 ago. 2020.

MELO, Amanda M. In: PUPO, Deise T.; MELO Amanda M.; FERRÉS Sofia Pérez. **Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas**. São Paulo: UNICAMP, 2006.

MENDOÇA, Dhielson. Exposição: Olhar do coração de Jaquelina Rolim. **Olhares do Cariri**, 2010. Disponível em: <<http://olharesdocariri.blogspot.com/2010/06/exposicao-olhar-do-coracao-de-jaquelina.html>>. Acesso em: 16 out. 2019.

MILLER, Daniel. **Trecos, troços e coisas: estudos antropológicos sobre a cultura material**. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

MONTEIRO, Ana P. Ultrassom impresso em 3D permite que casal cego veja seu bebê. **Go Hurb**, 2020. Disponível em: <<https://go.hurb.com/o-ultrassom-impresso-em-3d-permite-que-casal-cego-veja-seu-bebe/>>. Acesso em: 27 ago. 2020.

MOURA, Jeani D. P.; TORRES, Eloiza C. Audiodescrição de fotografias para o estudo da paisagem por pessoas com deficiência visual: uma contribuição na formação de professores. Artigo. Revista de Ensino de Geografia, v. 7, n. 12, p. 61-74, jan./jun. Uberlândia, 2016. Disponível em: <<http://www.revistaensinogeografia.ig.ufu.br/N12/Art-5-Revista-Ensino-Geografia-v7-n12-Moura-Torres.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2020.

MOUSTA. Descubra tudo sobre a impressão 3D com este guia nível básico completo. **Mousta**, 2018. Disponível em: <<https://www.mousta.com.br/author/mousta/>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

NEMES, Ana. 175 anos de fotografia: conheça a história dessa forma de arte. **Tech Mundo**, 2014. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/fotografia-e-design/60982-175-anos-fotografia-conheca-historia-dessa-forma-arte.htm>>. Acesso em: 20 out. 2019.

NIELSEN, Jakob. Why You Only Need to Test with 5 Users. Nielsen Norman Group, 2000. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>. Acesso em: 08 maio 2020.

NORA, Pierre. **Entre memória e história: a problemática dos lugares**. Projeto História: Revista de Estudos Pós-Graduados em História e do Departamento de História da PUCSP, São Paulo, n. 10, 1993, p. 7-28. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/revph/article/viewFile/12101/8763>>. Acesso em: 03 out. 2020.

NORMAN, Donald A. **Design emocional**: porque adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE [OMS]. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionadas à Saúde** - Décima Revisão. 10. rev. São Paulo: EDUSP, 2003.

OKUMURA, Maria L. M. Nada por Mim, Sem Mim. **LuMiy's Blog**, 2013. Disponível em: <<https://lumiy.wordpress.com/2013/10/20/nada-por-mim-sem-mim/>>. Acesso em: 20 set. 2020.

PALLASMAA, Juhani. **Os Olhos Da Pele**: A arquitetura e os sentidos. Porto Alegre: Bookman, 2011.

PAZMINO, Ana V. **Uma reflexão sobre design social, Eco design e design sustentável**. International Symposium on Sustainable Design – I simpósio Brasileiro de Design Sustentável. Curitiba, 2017.

PEREIRA, Danila G. **A aplicabilidade do Design inclusivo em projetos de design**. 2017. Dissertação (Mestrado em *Design*) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-RIO, Rio de Janeiro, março de 2017. Disponível em: <<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=30055@1>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

PERIN, William. O que suas fotografias são capazes de causar nas pessoas? **Blog Wedding Brasil**, 2017. Disponível em: <<https://blogweddingbrasil.com.br/o-que-suas-fotografias-sao-capazes-de-causar-nas-pessoas/>>. Acesso em: 29 ago. 2019.

PIRES, Carolina. Startup lança plataforma para democratizar a audiodescrição. UnB Notícias, 2019. Disponível em: <<https://www.noticias.unb.br/117-pesquisa/3501-startup-lanca-plataforma-para-democratizar-a-audiodescricao>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

PRETTI, Marisa. Visão para enxergar. **Eu sem fronteiras**, [s.d.] Disponível em: <<https://www.eusemfronteiras.com.br/visao-para-enxergar/>>. Acesso em: 30 abr. 2020.

PROJETO ACESSO. Braille. Projeto Acesso, 2013. Disponível em: <<http://www.projetoacesso.org.br/site/index.php/deficiencia-visual-conceituacao/braille>>. Acesso em 15 set. 2020.

QR CODE FÁCIL. Gerador Gratuito de QR Code. **QR Code Fácil**, 2020. Disponível em: <<https://www.qrcodefacil.com>>. Acesso em: 18 out. 2020.

QUARESMA, Flaviano. **Representações líquidas**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2017.

REHG, James. A.; KRAEBBER, Henry. W. **Computer-integrated manufacturing**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2005.

REVISTA GALILEU. Pesquisa revela por que audição de deficientes visuais é tão precisa. **Revista Galileu**, 2019. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/04/pesquisa-revela-porque-audicao-de-deficientes-visuais-e-tao-precisa.html?fbclid=IwAR2jIGv9VRkes09yvvrp7KRvWTCt0CdGPJuqLvlQUR9uLc7XWcGLUkYoay4>>. Acesso em: 10 maio 2020.

ROLDAN, Ana C. de A. S.; CALVET, Lya; CARVALHO, D. M.; BARROS, Luana; VIEIRA, Roberto. C. C. **Fotografia Tátil como inclusão de deficientes visuais**. Ceará, 2017. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufc.br/eu/article/view/14252>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

ROSSI, Ludmilla. Como escolher moldura? **Juicy Santos**, 2012. Disponível em: <<https://www.juicysantos.com.br/shopping-e-estilo/dicas-de-decoracao/como-escolher-moldura/>>. Acesso em: 27 set. 2020.

ROUILLÉ, André. **A fotografia: entre documento e arte contemporânea**. São Paulo: Senac, 2009.

SALGADO, Sebastião. **Gênesis**. São Paulo: Editora Taschen, 2013.

SALLES, Filipe. **História da Fotografia**. 2004. *E-Book*. Disponível em: <http://www.miniweb.com.br/Artes/artigos/História_fotografia.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.

SANTOS, Martinha C. D. dos. **O direito das pessoas com deficiência à Educação Inclusiva e o uso pedagógico dos recursos de Tecnologia Assistiva na promoção da acessibilidade na escola**. São Paulo: UNESP, 2015. Disponível em: <<https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/8/5>>. Acesso em: 12 nov. 2019.

SANTOS, Priscilla. As trevas e a luz de Evgen Bavcar. **Obvious**, 2007. Disponível em: <http://obviousmag.org/archives/2007/06/as_trevas_luz.html>. Acesso em: 08 mar. 2020.

SASSAKI, Romeu K. **Inclusão: Construindo uma sociedade para todos**. 2. ed. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SENSE. Sense - Serviço de Moda Inclusiva. Sense, 2018. Disponível em: <<https://visualse8.wixsite.com/modainclusiva>>. Acesso em: 12 ago. 2020.

SHIMOSAKAI, Ricardo. Vênus de Botticelli ganha reproduções táteis e em 3D na Galeria Uffizi em Florença. **Turismo Adaptado**, 2011. Disponível em: <<https://turismoadaptado.wordpress.com/2011/12/05/venus-de-botticelli-ganha-reproducoes-tateis-e-em-3d-na-galeria-uffizi-em-florenca/>>. Acesso em: 20 out. 2019.

SILVA, Caroline R. R. da; SILVA, Laiane da; BARBOSA, Fernando S. S. **Desenvolvimento Neuropsicomotor normal**. Semana de Ciências e Tecnologia de Ariquemes, 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.unir.br/index.php/secta/article/view/54/65>>. Acesso em: 07 abr. 2020.

SILVA, Jorge da; MAIA, Izaque. *In: CENTRO DE TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO - [CTI] RENATO ARCHER. I Simpósio Internacional de Tecnologia Assistiva. E-book*. Campinas: CNRTA-CTI, 2014. Disponível em: <https://www.cti.gov.br/sites/default/files/images/cnrta_livro_150715_digital_final_segunda_versao.pdf#page=39>. Acesso em: 08 nov. 2019.

SILVA, Michel de O. **Saudades eternas: a fotografia no limiar entre a morte e a eternidade**. 2016. 123 p. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

SINOART. Papel Para Passepartout Branco. **Sinoart do Brasil**, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.sinoart.com.br/papel-para-passepartout-branco-80x100cm.html>>. Acesso em: 16 out. 2020.

SONTAG, Susan. **Sobre fotografia**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

SOUSA, Gustavo. Check List para ensaio Família: quais fotos não podem faltar em seu ensaio. **Direção Espontânea**, 2019. Disponível em:

<https://www.direcoespontanea.com/post/39177-check-list-para-ensaio-familia-quais-fotos-nao-podem-faltar-em-seu-ensaio-guia-com-exemplos>>. Acesso em: 16 set. 2019.

SOUSA, Marcos A. de. **Medicina alternativa**: aromaterapia. Edição do Autor: São Paulo, 2015.

SOUZA, Guto. Fotografia e Design caminham juntos. **Revista Clichê**, 2013. Disponível em: <<http://www.revistacliche.com.br/2013/02/fotografia-e-design-caminham-juntos/>>. Acesso em: 12 nov. 2019.

TAKEUCHI, Washington C. Família Vendramin. **Circulando por Curitiba**, 2015. Disponível em: <<http://www.circulandoporcuritiba.com.br/2015/05/familia-vendramin.html>>. Acesso em: 16 set. 2019.

THE Center of Universal Design. **The Center of Universal Design**: Environments and Products for All People, 2008. Disponível em: <https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_us/usronmace.htm>. Acesso em: 01 set. 2019.

TEXTO PARA PLACA BRAILLE 3D. Texto para placa Braille 3D. **Centro Tecnológico de Acessibilidade** [s.d.]. Disponível em: <<https://cta-ifers.github.io/Text2Braille3d/>>. Acesso em: 12 ago. 2020.

TIBURI, Márcia. A diferença entre ver e olhar. **Igreja metodista em Vila Isabel**, 2010. Disponível em: <<http://www.metodistavilaisabel.org.br/artigosepublicacoes/descricocolunas.asp?Numero=1896>>. Acesso em: 28 mar. 2020.

TITTONI, Jaqueline; OLIVEIRA, Renata G. de; SILVA, Paula M.; TANIKADO, Grace; **A fotografia na pesquisa acadêmica**: sobre visibilidades e possibilidades de conhecer. Informática na Educação: teoria & prática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 59-66, jan./jun. 2010.

TRIBUNA BandNews FM. Projeto “Fotografia Tátil” ajuda cegos na arte de fotografar. **Tribuna do Ceará**, 2017. Disponível em: <<https://tribunadoceara.com.br/diversao/fotografia/projeto-fotografia-tatil-ajuda-cegos-na-arte-de-fotografar/>>. Acesso em: 16 out. 2019.

TRINCA, Walter. In: AMIRALIAN, Maria Lucia T. M. **Compreendendo o cego**: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de desenhos-estórias. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Tradução: Livia de Oliveira. Londrina: Eduel, 2012.

TURBIANI, Renata. Cegueira afeta 39 milhões de pessoas no mundo. **BBC News Brasil**, 2019. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-48634186>>. Acesso em: 30 de out. de 2019.

UNESCO. Pessoas com deficiência no Brasil. **UNESCO**, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/education/inclusive-education/persons-with-disabilities/>>. Acesso em: 27 ago. 2019.

VASCONCELOS, Alan. Design Universal na prática. **IGTI Blog**, 2017. Disponível em: <<https://igti.com.br/blog/design-universal/>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

VILLELA, Flávia. IBGE: 6,2% da população têm algum tipo de deficiência. **Agência Brasil**, 2015. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-08/ibge-62-da-populacao-tem-algum-tipo-de-deficiencia>>. Acesso em: 27 ago. 2019.

VISHWA AROMA. **Guia prático de aromaterapia**. *E-book*. [s.l.], 2018. Disponível em: <<http://www.formulabasica.com.br/wp-content/uploads/2015/06/guia-pratico-de-aromaterapia-vishwa-aroma-terra-flor-1-edi.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2020.

WEBB, Jeremy. **O design da Fotografia**. São Paulo: Editorial Gustavo Gilli, 2016.

WINTER, Hayaks. Álbum Sensorial. **Hayaks Winter**, 2016. Disponível em: <<https://www.hayakswinter.com.br/post/14502-album-sensorial>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

WISHBOX. Manufaturas Aditivas. **WishBox**, 2019. Disponível em: <<https://blog.wishbox.net.br/o-que-e-manufatura-aditiva>> Acesso em: 7 nov. 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Roteiro de perguntas das entrevistas qualitativas

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
CURSO DE *DESIGN*

ROTEIRO PARA ENTREVISTAS COM DEFICIENTES VISUAIS

Aluna: Mariana Scheeren

Tema do trabalho: Experiência fotográfica sensorial para deficientes visuais.

Olá [nome], como tu estás? Estou fazendo meu Trabalho de Conclusão de Curso e nele eu gostaria de propor uma experiência fotográfica para deficientes visuais. Fico muito feliz que tu tenhas aceitado conversar comigo, vai me ajudar bastante!

Eu gostaria de conversar sobre alguns assuntos e para isso, vou te fazer algumas perguntas, ok? Quero que tu se sintas à vontade. Não existe certo e errado. A ideia é ouvir o que tu pensas!

Primeiramente eu gostaria de te conhecer melhor!

- Qual é a sua idade?
 - Em que cidade você mora?
 - Tem mais pessoas próximas a ti que tenham deficiência visual?
-

Também gostaria de entender melhor sobre a tua visão, tudo bem?

- Qual é o nível de deficiência visual que tu tens?
- E desde quando tu a possui?

[caso a pessoa tenha cegueira adquirida]

- *Se importa de me contar, brevemente, como foi perder a visão?*
- *E como tu se sentiu, ao perceber que estava perdendo a visão?*
- *Foi difícil se adaptar? Quais as maiores dificuldades?*
- *Como as pessoas ao teu redor lidam?*
- *Tem algo em que tu sintas falta? [da época que possuía a visão]*

- Como funciona a tua rotina? Ela é muito ou pouco adaptada às tuas necessidades?
 - As pessoas ao teu redor lidam bem com a tua condição? Elas compreendem as tuas necessidades?
 - De que forma tu percebe as coisas ao teu redor? Por exemplo, compreender o local que tu estás, reconhecer as pessoas que estão próximas de ti... [adaptar os exemplos entre cegos e pessoas com baixa visão]
 - Tu acreditas que, por não poder ver [ou ver pouco], teus outros sentidos são mais apurados?
 - Qual é o sentido que mais ajuda a te guiar?
 - Vamos imaginar um cenário em que a deficiência não faça parte da tua vida... o que tu mais gostarias de ver?
-

Agora eu vou mudar um pouco o foco, certo? Vamos conversar um pouco sobre fotografia?

- O que significa a fotografia para ti?
- A fotografia é importante para ti?
- Tu a usa? Costuma fotografar? [baixa visão]

[caso a pessoa tenha cegueira adquirida]

- *Como era a tua relação com a fotografia antes de perder a visão?*
- *Tu costumavas fotografar?*
- *Tu sentes falta da fotografia? [Ou de fotografar]*
- *Tem alguma situação que tu lembras que a fotografia foi importante positivamente para ti? Se sim, pode me contar?*
- Se tratando de momentos especiais da tua vida, como são essas lembranças para ti? Tu as registra de alguma forma? Escreve, grava a voz, etc...
- Tu gostarias de ter contato com uma foto que, de alguma forma, fosse tátil?
- Se sim, para ti, o que essa foto precisaria ter?
- Tem algum momento em especial que tu gostarias de ter registrado?

APÊNDICE B – Modelo de Autorização de uso de imagem

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____, portador(a) da cédula de identidade nº _____, CPF nº _____, autorizo a pesquisadora Mariana Scheeren, portadora da cédula de identidade nº 2107602985, CPF nº 023.530.480/80, a gravar em fotografia e vídeo e veicular minha imagem e depoimentos - sejam eles em forma de imagem ou por escrito - em qualquer meio de comunicação para fins didáticos, de pesquisa e divulgação de conhecimento científico, sem quaisquer ônus e restrições.

Fica ainda autorizada, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de direitos da veiculação, não recebendo para tanto, qualquer tipo de remuneração.

Lajeado, 15 de outubro de 2020.

Assinatura do voluntário: _____

Assinatura do pesquisador: _____

APÊNDICE C – Autorização de uso de imagem

AUTORIZAÇÃO

Eu, Taís Cauduro, portador(a) da cédula de identidade nº 1088635915, CPF nº 017.672.930/54, autorizo a pesquisadora Mariana Scheeren, portadora da cédula de identidade nº 2107602985, CPF nº 023.530.480/80, a gravar em fotografia e vídeo e veicular minha imagem e depoimentos - sejam eles em forma de imagem ou por escrito - em qualquer meio de comunicação para fins didáticos, de pesquisa e divulgação de conhecimento científico, sem quaisquer ônus e restrições.

Fica ainda autorizada, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de direitos da veiculação, não recebendo para tanto, qualquer tipo de remuneração.

Lajeado, 15 de outubro de 2020.

Assinatura do voluntário: Fe

Assinatura do pesquisador: Mariana Scheeren

APÊNDICE D – Descrição da imagem e roteiro para audiodescrição

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
CURSO DE *DESIGN*

TEXTO DESCRITIVO DA FOTOGRAFIA E ROTEIRO PARA AUDIODESCRIÇÃO

Aluna: Mariana Scheeren

Texto: Fotografia em preto e branco. Na foto há o retrato de uma mulher de cabelos curtos. Ela está séria e com os olhos abertos. Seu rosto está levemente direcionado para a direita de quem lê. Ela veste uma blusa com várias pérolas na gola.

Divisão por placa de braile:

PEÇA 01 - Fotografia em
PEÇA 02 - preto e branco.
PEÇA 03 - Na foto há o retrato
PEÇA 04 - de uma mulher
PEÇA 05 - de cabelos curtos.
PEÇA 06 - Ela está séria e
PEÇA 07 - com os olhos abertos.
PEÇA 08 - Seu rosto está levemente
PEÇA 09 - direcionado para
PEÇA 10 - a direita de
PEÇA 11 - quem lê.
PEÇA 12 - Ela veste uma
PEÇA 13 - blusa
PEÇA 14 - com várias
PEÇA 15 - pérolas na gola.

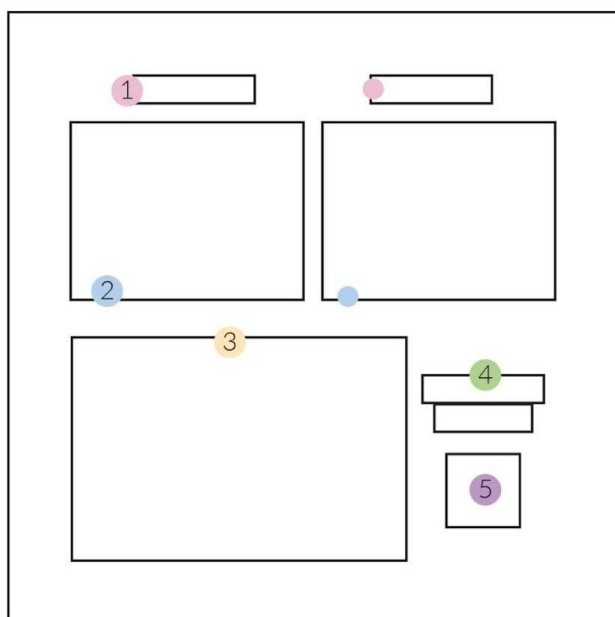
ROTEIRO PARA AUDIODESCRIÇÃO

Texto: Audiodescrição. Fotografia em preto e branco que contém o retrato de uma mulher de cabelos curtos. Ela está séria e com os olhos abertos. Seu rosto está levemente direcionado para a direita da peça. Ela veste uma blusa com várias pérolas na gola.

APÊNDICE E – Definições técnicas do quadro

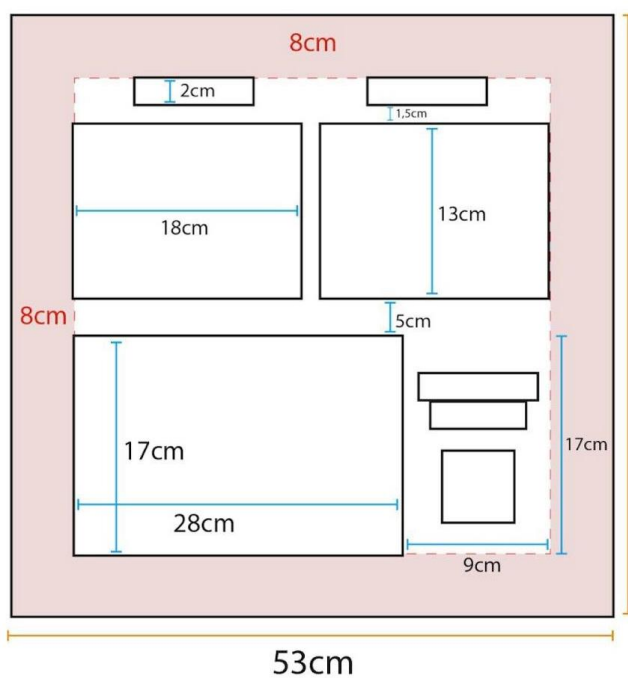
DEFINIÇÕES TÉCNICAS DO QUADRO

Distribuição dos elementos:



- Título explicando cada tipo de impressão
- Impressões
- Descrição da imagem em braile
- Orientação de acesso à audiodescrição
- Código QR e etiqueta NFC

Dimensões do quadro:



- Medida do espaço para cada elemento
- Margem
- Dimensões do quadro

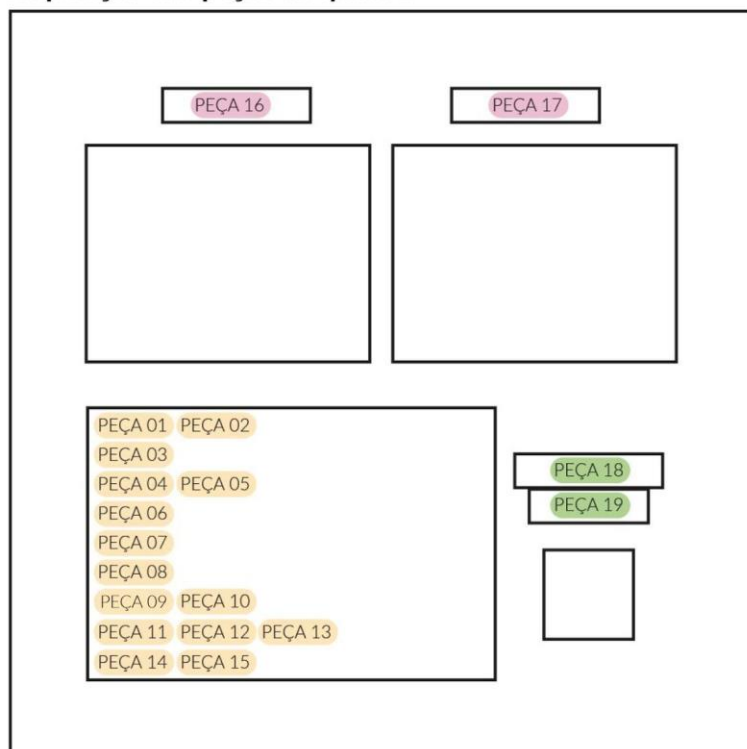
APÊNDICE F – Relação entre as peças de texto em braile e sua disposição no quadro

RELAÇÃO DE PEÇAS IMPRESSAS TRIDIMENSIONALMENTE

PEÇA 01 - Fotografia em
 PEÇA 02 - preto e branco.
 PEÇA 03 - Na foto há o retrato
 PEÇA 04 - de uma mulher
 PEÇA 05 - de cabelos curtos.
 PEÇA 06 - Ela está séria e
 PEÇA 07 - com os olhos abertos.
 PEÇA 08 - Seu rosto está levemente
 PEÇA 09 - direcionado para
 PEÇA 10 - a direita de
 PEÇA 11 - quem lê.
 PEÇA 12 - Ela veste uma
 PEÇA 13 - blusa
 PEÇA 14 - com várias
 PEÇA 15 - pérolas na gola.

PEÇA 16 - Impressão 3D
 PEÇA 17 - Impressão 2D
 PEÇA 18 - Aproxime
 PEÇA 19 - seu celular

Disposição das peças no quadro:



APÊNDICE G – *Links* complementares

Vídeo audiodescrição da imagem: <https://youtu.be/RPQm05Nvv6Y>

***Timelapse* da montagem do quadro:** <https://youtu.be/Sz7i7HvQzHk>

Vídeo demonstrativo do produto: <https://youtu.be/1rtP0-tlZOs>